



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE
CHIMBOTE**

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE
SISTEMAS**

**PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DOMÓTICA USANDO
IDENTIFICADOR DE VOZ PARA LA ASOCIACIÓN SAN
PEDRITO – CHIMBOTE; 2023.**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE SISTEMAS**

AUTOR

LOARTE NOLASCO, JINO ALBERTO

ORCID: 0000-0001-5905-2823

ASESORA

SUXE RAMIREZ, MARIA ALICIA

ORCID: 0000-0002-1358-4290

Chimbote, Perú

2023



FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

ACTA N° 0048-108-2023 DE SUSTENTACIÓN DEL INFORME DE TESIS

En la Ciudad de **Chimbote** Siendo las **09:00** horas del día **21** de **Agosto** del **2023** y estando lo dispuesto en el Reglamento de Investigación (Versión Vigente) ULADECH-CATÓLICA en su Artículo 34º, los miembros del Jurado de Investigación de tesis de la Escuela Profesional de **INGENIERÍA DE SISTEMAS**, conformado por:

OCAÑA VELASQUEZ JESUS DANIEL Presidente
TORRES CELEN CARMEN CECILIA Miembro
ANCAJIMA MIÑAN VICTOR ANGEL Miembro
Dr(a). SUXE RAMIREZ MARIA ALICIA Asesor

Se reunieron para evaluar la sustentación del informe de tesis: **PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DOMÓTICA USANDO IDENTIFICADOR DE VOZ PARA LA ASOCIACIÓN SAN PEDRITO - CHIMBOTE; 2023**

Presentada Por :
(0109110023) **LOARTE NOLASCO JINO ALBERTO**

Luego de la presentación del autor(a) y las deliberaciones, el Jurado de Investigación acordó: **APROBAR** por **UNANIMIDAD**, la tesis, con el calificativo de **16**, quedando expedito/a el/la Bachiller para optar el TITULO PROFESIONAL de **Ingeniero de Sistemas**.

Los miembros del Jurado de Investigación firman a continuación dando fe de las conclusiones del acta:

OCAÑA VELASQUEZ JESUS DANIEL
Presidente

TORRES CELEN CARMEN CECILIA
Miembro

ANCAJIMA MIÑAN VICTOR ANGEL
Miembro

Dr(a). SUXE RAMIREZ MARIA ALICIA
Asesor



CONSTANCIA DE EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD

La responsable de la Unidad de Integridad Científica, ha monitorizado la evaluación de la originalidad de la tesis titulada: PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DOMÓTICA USANDO IDENTIFICADOR DE VOZ PARA LA ASOCIACIÓN SAN PEDRITO - CHIMBOTE; 2023 Del (de la) estudiante LOARTE NOLASCO JINO ALBERTO, asesorado por SUXE RAMIREZ MARIA ALICIA se ha revisado y constató que la investigación tiene un índice de similitud de 00% según el reporte de originalidad del programa Turnitin.

Por lo tanto, dichas coincidencias detectadas no constituyen plagio y la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

Cabe resaltar que el turnitin brinda información referencial sobre el porcentaje de similitud, más no es objeto oficial para determinar copia o plagio, si sucediera toda la responsabilidad recaerá en el estudiante.

Chimbote, 12 de Setiembre del 2023

Mg. Roxana Torres Guzmán
Responsable de Integridad Científica

Dedicatoria

A mis queridos padres: Maura y Alberto, quienes son mi modelo de ejemplo de vida y que me brindan constantemente su infinito amor incondicional, así como también me inculcan continuamente diversos valores, los cuales me ayudan a desarrollarme tanto en mi vida personal como profesional.

De igual manera, este trabajo va dedicado para mis hermanos mayores: Miriam, Sulema, Juli y Carlos, a quienes les respeto y los aprecio mucho. Además, también dedico especialmente esta investigación para mi hermosa familia: como es mi esposa Flor, mis queridos hijos: Kimberly, André y Gina quienes me brindan su amor, comprensión y apoyo incondicional, durante este largo proceso de aprendizaje universitario, para así poder lograr su culminación satisfactoriamente.

Jino Alberto Loarte Nolasco

Agradecimiento

Agradezco principalmente de manera especial a Nuestro Creador Omnipresente, por brindarme salud, bienestar y unión familiar durante el transcurso de esta etapa de mi vida.

También estoy muy agradecido infinitamente, con mi querida familia, por su gran apoyo emocional, el cual me sirve para superarme continuamente tanto en el ámbito educativo como en el personal y profesional.

De igual forma mi agradecimiento a los responsables de la gestión de esta mi casa de estudios Universidad Uladech Católica Chimbote, asimismo a mis docentes tutores, que me brindaron sus amplios conocimientos académicos de la investigación científica, para el desarrollo y finalización de este trabajo científico.

Por último y no menos importante, agradezco a los encargados de la asociación San Pedrito, en especial a su presidente, por proporcionarme su apoyo en la gestión y ejecución de esta investigación académica. Como también agradezco a los socios que mostraron disponibilidad y participación activa.

Jino Alberto Loarte Nolasco

Resumen

Esta tesis, se referenció en el lineamiento de investigación: Sistemas de información y comunicaciones; de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas en la Universidad Católica Los Ángeles Chimbote, la problemática encontrada en la asociación San Pedrito, fue que, los socios con discapacidad, experimentan complicaciones para controlar los accesos p^orticos de su vivienda en forma segura y autónoma; para lo cual se planteó el objetivo: realizar la propuesta de implementación domótica usando reconocimiento de voz, para mejorar el control del acceso peatonal de las personas con discapacidad de la asociación San Pedrito, Chimbote; el alcance obtenido fue en beneficio de los socios de la institución mencionada; para esto se aplicó la metodología cuantitativa, descriptivo, no-experimental y corte-transversal, con 30 socios como población, aplicándose una encuesta a una muestra de 20 socios con discapacidad motora; los resultados obtenidos en la dimensión 01: nivel de satisfacción actual del control de accesibilidad peatonal; se obtuvo, según la tabla 22, que el 80.00% de los socios No están satisfechos; asimismo, los resultados en la dimensión 02: respecto a la necesidad de implementación domótica usando identificador de voz; fueron de acuerdo a tabla 23 que el 85.00% de los socios encuestados, Si están de acuerdo y consideran necesario implementar este sistema de control automatizado; por lo tanto, se concluye que la propuesta de implementación domótica usando tecnología de identificador de voz, ayudó a mejorar a controlar el acceso peatonal de las personas con discapacidad de la asociación San Pedrito – Chimbote; 2023.

Palabras clave: Accesibilidad-peatonal, Control, Discapacitados, Domótica, Reconocimiento de voz.

Abstract

This thesis was referred to in the research guideline: Information and communications systems of the Professional School of Systems Engineering at the Catholic University Los Angeles Chimbote, the problem found in the San Pedrito association, was that, members with disabilities, experience complications to control the gantry accesses of their home safely and autonomously; for which the objective was raised: to make the proposal of home automation implementation using voice recognition, to improve the control of pedestrian access for people with disabilities of the San Pedrito association, Chimbote; the scope obtained was for the benefit of the partners of the aforementioned institution; for this, the quantitative, descriptive, non-experimental and cross-sectional methodology was applied, with 30 partners as a population, applying a survey to a sample of 20 partners with motor disabilities; the results obtained in dimension 01: current level of satisfaction with pedestrian accessibility control; it was obtained, according to table 22, that 80.00% of the partners are not satisfied; likewise, the results in dimension 02: regarding the need for home automation implementation using voice identifier; were according to table 23 that 85.00% of the partners surveyed, If they agree and consider it necessary to implement this automated control system; therefore, it is concluded that the proposal of home automation implementation using voice identifier technology, helped to improve the control of pedestrian access of people with disabilities of the San Pedrito – Chimbote association; 2023.

Keywords: Accessibility-pedestrian, Control, Disabled, Home Automation, Voice Recognition.

Índice General

Dedicatoria.....	IV
Agradecimiento	V
Resumen	VI
Abstract.....	VII
Índice General.....	VIII
Lista de Tablas.....	XII
Lista de Figuras	XIII
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1 Descripción del problema.....	2
1.2 Formulación del problema.....	2
1.3 Justificación del problema.....	2
1.3.1 Justificación Académica.....	2
1.3.2 Justificación Operativa	3
1.3.3 Justificación Económica.....	3
1.3.4 Justificación Tecnológica.....	3
1.3.5 Justificación Institucional.....	4
1.4 Alcance de la Investigación.....	4
1.5 Objetivos de la Investigación	4
1.5.1 Objetivo General	4
1.5.2 Objetivos Específicos	4
II. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1 Antecedentes.....	5
2.1.1 Antecedentes a nivel internacional.....	5
2.1.2 Antecedentes a nivel nacional	7
2.1.3 Antecedentes a nivel regional.....	8
2.2 Bases Teóricas	10
2.2.1 Asociación de personas con discapacidad San Pedrito	10

2.2.2 Las tecnologías informáticas y comunicativas (TIC).....	13
2.2.3 Identificador de la voz.....	14
2.2.4 Micrófono.....	16
2.2.5 Módulo Arduino EasyVR Shield Versión-3	16
2.2.6 Micro-controlador.	17
2.2.7 Arduino.....	21
2.2.8 Sistemas de control de acceso.	25
2.2.9 Accesibilidad.	27
2.2.10 Esfuerzo físico.....	27
2.2.11 Discapacidad.	27
2.2.12 Confort.....	28
2.2.13 Internet.....	29
2.2.14 Casa Inteligente (<i>Smart House</i>).....	29
2.2.15 Domótica.	29
2.2.16. Metodologías de diseño.....	32
2.3 Hipótesis.....	33
2.3.1 Hipótesis general	33
2.3.2 Hipótesis específicas	33
III. METODOLOGÍA.....	34
3.1 Nivel, Tipo y Diseño de Investigación.....	34
3.1.1 Nivel de la investigación	34
3.1.2 Tipo de la investigación	34
3.1.3 Diseño de la investigación.....	34
3.2 Población y Muestra	35
3.2.1 La población	35
3.2.2 La muestra	35
3.3 Variables. Definición y Operacionalización.....	36

3.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de información.....	38
3.4.1 Técnica de recolección	38
3.4.2 Instrumento de recolección	38
3.5 Método de análisis de datos.....	39
3.6 Aspectos Éticos	39
IV. RESULTADOS	41
4.1. Resultados.....	41
4.1.1 Dimensión 1: Nivel de satisfacción sobre el actual control del acceso peatonal	41
4.1.2 Dimensión 2: Necesidad de implementación domótica usando identificador de voz para control de puertas	45
4.1.3 Resultados por dimensión:	49
4.2. Discusión	53
4.3. Propuesta de mejora	55
4.3.1 Metodología empleada	55
4.3.1.1 Fase 1: Empatizado	55
4.3.1.2 Fase 2: Definición	55
4.3.1.3 Fase 3: Idear	56
4.3.1.4 Fase 4: Prototipar	60
4.3.1.5 Fase 5: Presentación, prueba del prototipo finalizado.....	62
V. CONCLUSIONES.....	71
VI. RECOMENDACIONES	73
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	74
ANEXOS	78
Anexo 01. Matriz de Consistencia.....	79
Anexo 02. Instrumento de recolección de información.....	81
Anexo 03. Validez del instrumento	83
Anexo 04. Confiabilidad del instrumento	93
Anexo 05. Formato de consentimiento informado	94

Anexo 06. Documento de aprobación de institución para la recolección de información	
.....	95
Anexo 07. Evidencias de ejecución.....	96

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Variables. Definición y Operacionalización</i>	36
Tabla 2 <i>Sistema automatizado para control de accesos de puertas</i>	41
Tabla 3 <i>Reducido esfuerzo físico para el control de accesos de puertas</i>	41
Tabla 4 <i>Disponibilidad del servicio domiciliario de internet</i>	42
Tabla 5 <i>Conocimiento de la domótica</i>	42
Tabla 6 <i>Satisfacción del actual control de accesibilidad peatonal</i>	42
Tabla 7 <i>Dificultad en la manipulación de puertas</i>	43
Tabla 8 <i>Apoyo de personal para el control de puertas</i>	43
Tabla 9 <i>Corto tiempo empleado para abrir y cerrar puertas</i>	43
Tabla 10 <i>Eficiencia del actual control de accesibilidad peatonal</i>	44
Tabla 11 <i>Seguridad al manipular puertas</i>	44
Tabla 12 <i>Deseo de contar con un sistema automatizado de bajo costo</i>	45
Tabla 13 <i>Conocimiento sobre tecnología de identificación de voz</i>	45
Tabla 14 <i>Deseo de habitar en una casa inteligente</i>	46
Tabla 15 <i>Servicio de la tecnología hacia las personas discapacitadas</i>	46
Tabla 16 <i>Seguridad para controlar puertas con identificador de voz</i>	46
Tabla 17 <i>Independencia para manejo de puertas</i>	47
Tabla 18 <i>Necesidad de implementación domótica usando identificador de voz</i>	47
Tabla 19 <i>Reducción de esfuerzo físico para controlar puertas</i>	47
Tabla 20 <i>Mejora de la confortabilidad con el uso del identificador de voz</i>	48
Tabla 21 <i>Disminución del tiempo empleado, con el uso del identificador de voz</i>	48
Tabla 22 <i>Nivel de satisfacción sobre el actual control de accesibilidad peatonal</i>	49
Tabla 23 <i>Necesidad de implementación domótica usando identificador de voz pra control de puertas</i>	50
Tabla 24 <i>Resumen general de dimensiones</i>	51
Tabla 25 <i>Lista de requerimientos</i>	56
Tabla 26 <i>Ordenes de voz para el prototipo</i>	59
Tabla 27 <i>Especificaciones técnicas Arduino Uno</i>	60
Tabla 28 <i>Características técnicas del modulo Elechouse V-3</i>	61
Tabla 29 <i>Presupuesto de la ejecución o implementación</i>	69
Tabla 30 <i>Matriz de consistencia</i>	79

Lista de Figuras

Figura 1 Asociación de personas con discapacidad San Pedrito.....	10
Figura 2 Localización geográfica de asociación-San Pedrito.	12
Figura 3 Organigrama de la Asociación San Pedrito	13
Figura 4 Módulo Arduino EasyVR 3.0	17
Figura 5 Esquema principal de un Micro controlador.....	18
Figura 6 Programación de Micro procesador.....	19
Figura 7 Programador tipo USBasp para MCU- AVR	20
Figura 8 Entorno para el desarrollo de software Arduino.....	24
Figura 9 Puerta con acceso a través tecnología con móvil.....	25
Figura 10 Puertas automáticas.....	26
Figura 11 Discapacidad motriz	28
Figura 12 Aportes del Sistema Domótica	30
Figura 13 Sensores, Sistema de control y Actuadores.....	31
Figura 14 Resultado general de la dimensión 1.....	49
Figura 15 Resultado general de la dimensión 2	50
Figura 16 Resumen general de las dimensiones.....	52
Figura 17 Cerradura eléctrica 12V con botón	57
Figura 18 Fuente alimentación (respaldo) UPS control acceso-botón.....	57
Figura 19 Módulo de Reconocimiento de voz Elechouse Versión 3	57
Figura 20 Módulo Electrónico Arduino Uno.....	58
Figura 21 Servomotor 12 V.....	58
Figura 22 Dispositivo electromecánico de apertura y cierre de puertas	58
Figura 23 Buzzer 12v	59
Figura 24 Lámpara led 12v	59
Figura 25 Arquitectura del sistema domótico con Elechouse V3.....	61
Figura 26 Diagrama de interconexión del sistema domótico mediante Fritzing	63
Figura 27 Diagrama del flujo del entrenamiento de voz.....	64
Figura 28 Lista de comandos Arduino para el entrenamiento de voz.....	66
Figura 29 Comando “sigtrain”	66
Figura 30 Proceso de grabación de audio	67
Figura 31 Comando “load”.....	68
Figura 32 Diagrama de Gantt para ejecución del sistema domótico.....	70

Figura 33 *Base de datos de resultados de encuesta* 96

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Según Delgado et al. (2019) refieren, que el país de Bolivia, proyecta dar solución a la problemática de la inclusión, utilizando equipos informáticos como una tarea indispensable; desafortunadamente las personas que poseen alguna discapacidad, presentan diferentes limitaciones para su uso y operación de estos equipos tecnológicos; principalmente por el inconveniente de realizar la interacción con los dispositivos informáticos; determinando que un ambiente del tipo inalámbrico gobernado por voz, les favorecería para controlar la accesibilidad.

Asimismo, en nuestro país, en la región de Tumbes, según al reporte de la oficina de la Defensoría del Pueblo (2020) enumeran los altos resultados estadísticos aproximados, sobre las eventualidades de padecen las personas discapacitadas en esta región, enfocándose en conseguir el acatamiento de sus derechos facultativos en los ámbitos del trabajo, salud y educación; empleando el manejo y operación de diversas tecnologías de la información y de las comunicaciones; asimismo de acuerdo a las referencias históricas, estas personas con discapacidad han afrontado diferentes actos de discriminación, así como también restricciones para su intervención en la asequibilidad de la tecnología informática.

De igual manera, en la región Ancash, localidad de Chimbote, según Ocaña (2019) menciona en su investigación realizada en el Centro de Educación y Rehabilitación Sicomotriz Infantil CERSI, que un grupo de la población con discapacidad motriz, tienen dificultades para realizar su desplazamiento en sillas de ruedas convencionales, así como también la dependencia de tercera persona para trasladarse de un lugar a otro; para lo cual propuso un sistema operado por la voz del discapacitado, para realizar el control de la silla de ruedas tanto en modo manual como automático y determinando resultados funcionales positivos utilizando el módulo de reconocimiento de voz Elechouse V-3 y por tanto brindando beneficios a estas personas, en la operación de su vehículo mencionado.

1.1 Descripción del problema

Actualmente, en la localidad de Chimbote, se ubica una asociación civil denominada San Pedrito, cuyos integrantes son personas que padecen discapacidad, ya sea motora, visual, etc.; las cuales presentan frecuentemente muchas dificultades y limitaciones para poder realizar por sí mismas, el control manual del acceso peatonal; es decir para poder manipular y controlar la apertura o el cierre de los accesos pórticos internos o externo de los ambientes domiciliarios por donde se desplazan continuamente, muchas veces utilizando sillas de ruedas, andadores; inclusive teniendo a veces que depender de otra persona, para que les facilite en el control manual de las puertas; también en algunas ocasiones estas personas al momento de realizar este control peatonal se exponen a ciertos imprevistos de accidentes como golpes, caídas al momento de atravesar estos accesos, las cuales afectan su integridad física, ya que deben realizar ciertos sobreesfuerzos físicos para empujar o jalar las puertas; asimismo las infraestructuras arquitectónicas del entorno, no cuentan con la implementación de ningún tipo de sistema domótico para mejorar su accesibilidad, confort y seguridad; adicionado a esto, está el escaso conocimiento tecnológico, que tienen los asociados sobre la operación e interacción de las tecnologías domóticas.

1.2 Formulación del problema

¿De qué manera la propuesta de implementación domótica, usando identificador de voz, mejorará el control del acceso peatonal de las personas discapacitadas de la asociación San Pedrito - Chimbote?

1.3 Justificación del problema

1.3.1 Justificación Académica

Esta investigación presenta factibilidad técnica y profesional, disponiendo de una diversidad de información actualizada sobre la domótica, las cuales fueron investigadas en artículos científicos, tesis, etc. y están alojadas en repositorios institucionales virtuales y bibliotecas digitales, asimismo los conocimientos tecnológicos-científicos fueron impartidos durante la vida universitaria en la casa de estudios: Universidad Católica los Ángeles Chimbote, siguiendo la línea investigativa en sistemas de información y comunicaciones; se adiciona a esto la amplia experiencia laboral del investigador en el

campo electrónico que permitió desarrollar académicamente este proyecto; asimismo estas informaciones académicas de investigación, están disponibles como referencia de consulta para futuras investigaciones domóticas.

1.3.2 Justificación Operativa

La operación e implementación del propuesto sistema domótico, permitió mejorar la transitabilidad para el desplazamiento de las personas con discapacidad de una manera más segura, rápida e independiente, logrando una mejora en el desarrollo de sus actividades rutinarias; debido a que los accesos p^orticos domiciliarios de entrada y salida están automatizados y además son controlados únicamente por la modulación de la voz de estas personas discapacitadas.

1.3.3 Justificación Económica

En lo económico, se benefició en la reducción de los costos, como por ejemplo para la implementación y mantenimiento del sistema domótico, debido a que el software usado de la tecnología Arduino es de código libre y de disponibilidad gratuita, así como también el hardware, el cual tiene un costo monetario asequible, en comparación con otras tecnologías del mercado. Asimismo, se redujo ciertos presupuestos económicos para gastos médicos, al disminuir las estadísticas producidos por actos inseguros y/o accidentes al intentar controlar los accesos peatonales, como se presentó, durante la pandemia de Covid-19, y así evitando contagios de otras enfermedades.

1.3.4 Justificación Tecnológica

Tecnológicamente este sistema domótico es innovador, ya que se utilizó tecnologías de información y comunicación (TIC) actualizadas, como es el caso del sistema de reconocimiento de voz, ya que integran una clase de inteligencia artificial, que sirven para identificar la voz del operador, y que permitió automatizar los accesos peatonales, para el beneficio de personas discapacitadas de la asociación San Pedrito, anulando así cualquier tipo de manipulación a los accesos de las puertas, y permitiendo una mejora en la accesibilidad, el confort y seguridad de los socios.

1.3.5 Justificación Institucional

En este aspecto con la implementación del proyecto domótico, se fortaleció la imagen institucional de la asociación San Pedrito, ya que sirvió como referencia y ejemplo para otras instituciones, en cuanto al apoyo que brindó a los socios discapacitados, por facilitarles en su desplazamiento y accesibilidad de su entorno; la cual permitió una sólida integración social más inclusiva, como lo garantiza nuestra carta magna del Perú, donde se menciona que todo ciudadano tiene derecho de gozar de una óptima calidad de vida, sin discriminación de ningún tipo.

1.4 Alcance de la Investigación

Se desarrolló este sistema domótico en el ámbito local, ubicado en el distrito de Chimbote, provincia Santa, departamento Ancash; el cual benefició a los socios con discapacidad de la asociación San Pedrito, asimismo también lo pudieron aprovechar los familiares de los socios.

1.5 Objetivos de la Investigación

1.5.1 Objetivo General

Proponer la implementación domótica, usando reconocimiento de voz para mejorar el control del acceso peatonal de las personas discapacitadas de la asociación San Pedrito – Chimbote; 2023.

1.5.2 Objetivos Específicos

1. Recopilar información de la situación actual, sobre la necesidad de control del acceso peatonal domiciliario, de los discapacitados de la asociación San Pedrito, para conocer de manera precisa los datos para la investigación.
2. Investigar sobre la tecnología de identificación de la voz, hardware y software Arduino, para determinar cuáles son las más apropiadas para este sistema domótico propuesto.
3. Diseñar el sistema domótico usando identificador de voz, que controle los accesos pórticos, para mejorar la accesibilidad, confort de las personas discapacitadas de la asociación San Pedrito - Chimbote.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedentes a nivel internacional

La investigación del autor Del Pezo (2023) titulada “Implementación de un sistema de control domótico con aplicación en Android dirigido a personas con discapacidad física motriz de la cdla Santa Paula”; desarrollada en Ecuador, cuyo objetivo fue implementar un sistema de control domótico con aplicación móvil en Android, a través de herramientas y dispositivos adecuados, para la iluminación, puertas y persianas, dirigido a personas con discapacidad física motriz de la ciudadela Santa Paula; aplicó la metodología de tipo diagnóstica y exploratoria, además se empleó la metodología de tipo incremental; en donde los resultados obtenidos mediante la entrevista, se determinó que las personas que residen en la vivienda presentan múltiples inconvenientes para dar uso y control a los sistemas de iluminación, puertas y persianas, debido a la falta de movilidad, que les impide realizar sus labores diarias; concluyendo que el sistema de control domótico en combinación con la aplicación móvil, disminuye el tiempo que les toma a las personas con discapacidad motriz, a realizar diversas actividades; finalmente se demostró que, el sistema de control domótico cumple con las características de seguridad, ahorro y confort, siendo una herramienta amigable para el usuario final, debido a que, es sencillo de utilizar mediante un dispositivo móvil.

Según el autor Cevallos (2022) en su investigación titulada “Sistema domótico domiciliario controlado por voz para el confort en vivienda de personas con discapacidades visuales y de movilidad en el conjunto habitacional El Garrochal de la ciudad de Quito”, realizada en Ecuador, tuvo como objetivo el desarrollo de un prototipo de un sistema automatizado controlado por voz a través de la cual se controlarán las principales funciones de una vivienda, utilizando la metodología cualitativa-cuantitativa con una modalidad de investigación de campo aplicado, mediante encuestas obtuvieron resultados que el 76.5% de personas con discapacidad han tenido complicaciones de movilizarse dentro de su hogar, asimismo el 82.4% de personas con discapacidad piensan que si es necesario la implementación de un sistema automatizado en los hogares, concluyendo que la implementación del proyecto

proporcionó soluciones a las personas con discapacidades cumpliendo con las necesidades del usuario final.

En la tesis de los autores Santander et al. (2020) titulada “Reconocimiento de voz para un sistema de interacción humano máquina orientado a personas con limitaciones motrices”; realizado en Colombia, tuvo como objetivo desarrollar una interfaz que permita la interacción entre una persona con discapacidades motoras y la aplicación WhatsApp Desktop a través de comandos de voz; empleando un metodología Inductiva con un enfoque tipo cualitativo, con alcances exploratorios, explicativos y experimentales; los resultados de las encuestas, concluyó que un 40.6% y un 23.2% están de acuerdo y totalmente de acuerdo en que la interfaz es una herramienta prioritaria y también presenta mejora en la calidad de vida de estas personas discapacitadas, ya que les ayuda a operar el programa WhatsApp sin necesidad de manejar el panel del teclado y/o el mouse, por lo tanto, obtienen una comunicación confidencial y autónoma.

Asimismo, los investigadores Florez y Mahecha (2020) en su tesis de investigación “Sistema domótico para adultos mayores con dependencia funcional”; realizada en Colombia, presentaron como objetivo desarrollar un sistema domótico de bajo costo para disminuir la dependencia funcional de las personas de la tercera edad; utilizando una metodología cuantitativa, experimental; concluyendo que las personas de la tercera edad presentan alguna dificultad o restricción física, considerando necesario el requerimiento del desarrollo domótico; así como también concluyeron que se redujo la dependencia funcional de estas personas y que les permitió mejorar su calidad de vida; de igual modo determinaron que el sistema del tipo de radiofrecuencia (RF) por su óptimo alcance y bajo coste, no necesita servicios de internet o un gran flujo de datos.

Como investigador, se tomó como referencia a estos 4 antecedentes internacionales, debido a que presentan varias similitudes como, por ejemplo, primero que son sistemas domóticos (casas inteligentes) y que actualmente se están implementando a nivel mundial, segundo que estas investigaciones están beneficiando al grupo o población vulnerable es decir a personas con una discapacidad motriz y que por tanto, mejoran su accesibilidad y por ende su calidad de vida y por último, con el apoyo de este tipo tecnología innovadora

que permite reconocer la voz del usuario, se puede realizar diversos proyectos científicos a la par con la ingeniería de sistemas.

2.1.2 Antecedentes a nivel nacional

El autor Lladó (2020) en su tesis “Sistema de control por voz para un entorno domótico adaptado a personas con discapacidad física utilizando modelos ocultos de Markov”; realizada en la ciudad de Lima, tuvo como objetivo crear un sistema de control por voz para un entorno domótico adaptado a personas con discapacidad en lenguaje español latinoamericano; empleando una metodología cuantitativa, experimental; siendo validado mediante pruebas que midieron el porcentaje de error que brinda el reconocedor de voz en distintas condiciones, mostrando las características únicas del reconocedor implementado y el por qué es una solución válida a los problemas identificados; concluyendo que es posible crear un sistema de control por voz para un entorno domótico adaptado a personas con discapacidad mediante el uso de modelos ocultos de Markov, sobre un estándar libre y de bajo costo, que permita a las personas con discapacidad física interactuar con su entorno.

De acuerdo al autor Villanueva (2019) en su tesis desarrollada “Aplicación de un sistema de control por voz para reducir el esfuerzo del desplazamiento en silla de ruedas de personas con discapacidad en la localidad de San Pablo”; desarrollada en la región San Martín, tenía como objetivo general, reducir el esfuerzo del desplazamiento en silla de ruedas de personas con discapacidad utilizando un sistema de control por voz, en la localidad de San Pablo; aplicándose una metodología cuantitativa, experimental; se realizaron técnicas de encuesta y medición de la presión arterial; donde concluyó, que se logró reducir el esfuerzo del desplazamiento realizada en una silla de ruedas para personas con discapacidad utilizando un sistema de control por voz.

Según el autor Loyola (2018) en su tesis “Sistema domótico con aplicación móvil en Android para mejorar el control de la energía y acceso a puertas en un hogar”; realizada en la ciudad de Trujillo, tuvo como objetivo perfeccionar el monitoreo de la energía eléctrica y del acceso a puertas en un sistema domótico a través de un aplicativo móvil en Android, demostrándose que con poco dinero se puede construir, programar y obtener datos para mejorar el control domótico;

realizado con metodología cuantitativa, de corte transversal y experimental; en donde utilizó tecnología Arduino y varios componentes electrónicos; tomando como muestra a 15 personas en un periodo de quince días; para la programación y desarrollo de la aplicación móvil basada en Android utilizó la escritura en código Java y para programar la placa microcontroladora con su respectivo Shield Ethernet utilizó el programa Arduino; obteniendo como resultado, que con el sistema domótico disminuyó un 79.68% el tiempo en encender y apagar las luces, aumentó el nivel de satisfacción con el control de niveles de brisa de un ventilador a un 74.19%, disminuyó a un 93.47% el tiempo en abrir y cerrar las puertas y por tanto concluyó que la cantidad de procesos automatizados aumentó a un 54.46% con el sistema propuesto.

Estas investigaciones nacionales, presentan una congruencia con la línea de investigación del sistema automático en hogares (domótica) con respecto a este trabajo investigativo, así mismo tienen un casi parecido con los objetivos generales a lograr, que son para controlar los accesos de puertas usando tecnología inteligente para el beneficio de personas discapacitadas. Y que en algunos casos usan plataforma Arduino, que será el tipo de tecnología que se empleó en este sistema.

2.1.3 Antecedentes a nivel regional

Según Fernández (2021) en su investigación “Propuesta de diseño de un sistema de voz para controlar una silla de ruedas desde un dispositivo móvil en la Asociación de Discapacitados San Pedrito - Chimbote; 2021”; tuvo como objetivo desarrollar la propuesta de diseño de un sistema de voz para controlar una silla de ruedas desde un dispositivo móvil, a fin de mejorar la calidad de vida de personas con discapacidad; en la cual la metodología de investigación fue cuantitativa, diseño no experimental, descriptiva y de corte transversal; la población muestral estuvo conformada por 30 personas con discapacidad, utilizó la encuesta para la recolección de datos, donde obtuvo como resultados que en la primera dimensión sobre la satisfacción del sistema actual de las sillas de ruedas, el 70 % de los encuestados NO están conforme con el sistema actual, en la segunda dimensión sobre la necesidad de propuesta de diseño de un sistema de voz para las sillas de ruedas, el 100% de los encuestados expresaron que SI están de acuerdo; por tanto

concluyó que la propuesta de diseño de un sistema de voz para controlar una silla de ruedas desde un dispositivo móvil en la asociación de discapacitados San Pedrito mejoró la calidad de vida de las personas con discapacidad.

Según el autor Llanos (2020) en su investigación titulada “Propuesta de implementación de un sistema domótico en la empresa Delusa S.R.L – Chimbote; 2020”; tuvo como objetivo realizar la propuesta de implementación de un sistema domótico en la empresa Delusa, con el propósito de cooperar con la reducción de riesgos en las áreas de trabajo, la investigación fue de tipo descriptiva, de nivel cuantitativa, bajo el diseño no experimental, transaccional, la población fue de un total de 20 trabajadores y la muestra fue la totalidad de la población, para la recolección de datos se usó como instrumento el cuestionario y como técnica a la encuesta; los resultados obtenidos fueron conforme a las dimensiones que el 55.00% manifestó No estar satisfecho con las áreas laborales, mientras que el 75.00% manifestaron que SI hay necesidad de implementar el sistema; por lo cual concluyó que existe gran alto índice de insatisfacción de parte de los trabajadores con respecto a los ambientes de manera que es indispensable la propuesta de implementación del sistema.

Ventura (2020) en su tesis titulada “Sistema de identificación de voz para el monitoreo de asistencia del personal médico y administrativo del Instituto Regional de Oftalmología”; realizado en la ciudad de Trujillo, tuvo el objetivo de mejorar el control de asistencia del personal médico y administrativo en el Instituto Regional de Oftalmología a través de la implementación de un programa de reconocimiento de voz; en donde empleó la modalidad de metodología de estudio tipo aplicada y el diseño de investigación de modo experimental; para la elaboración del programa se usaron diversos accesorios tecnológicos como MySQL, Java y además la normativa de validación de patrones, asimismo se alcanzó reducir el tiempo para el control de asistencia con un valor de 90,22 % con respecto al sistema actual; además, se consiguió bajar el factor de error de autenticación en 5% con respecto al sistema actual; también se concluye que, debido a la implementación de esta herramienta de monitoreo de asistencia, ha aumentado el nivel de satisfacción de los colaboradores, así como una mayor facilidad para la gestión del desarrollo de reportes por parte del área de recursos

humanos con respecto a faltas y tardanzas, ayudando así para la toma de decisiones.

En los antecedentes de tipo regionales, se tomaron en cuenta como referencia el tipo y diseño de la investigación es decir descriptivo y no-experimentado respectivamente, las cuales también se aplicaron en este trabajo de desarrollo, tanto para realizar los instrumentos de recolección de datos a través de encuestas en un cierto periodo de tiempo, como también para su respectiva descripción y conclusiones estadísticas.

2.2 Bases Teóricas

2.2.1 Asociación de personas con discapacidad San Pedrito

El rubro de la empresa

La asociación de personas discapacitadas San Pedrito, es una empresa sin fines de lucro, con código CIIU 9499 para realizar actividad económica, de apoyo a diferentes servicios comunitarios y educativos; asimismo actividades para realizar protección y mejora de grupos vulnerables (Ubiania, 2023).

La empresa investigada

Figura 1 Asociación de personas con discapacidad San Pedrito.



Nota. Asociación San Pedrito (2019).

- Información general

La asociación de personas discapacitadas San Pedrito, está orientada en la inscripción, apoyo hacia las personas que presenten alguna de las diferentes discapacidades, proporcionando la asistencia a sus asociados en la dotación bimestral de alimentos los cuales son gestionados con la OMAPED (Oficina municipales de atención a la persona con discapacidad), así como también recabar donaciones de accesorios para rehabilitación física (prótesis, muletas, andadores, etc.), y a la vez organizar diversas actividades culturales, laborales, etc. en que desenvolverse (Ubicania, 2023).

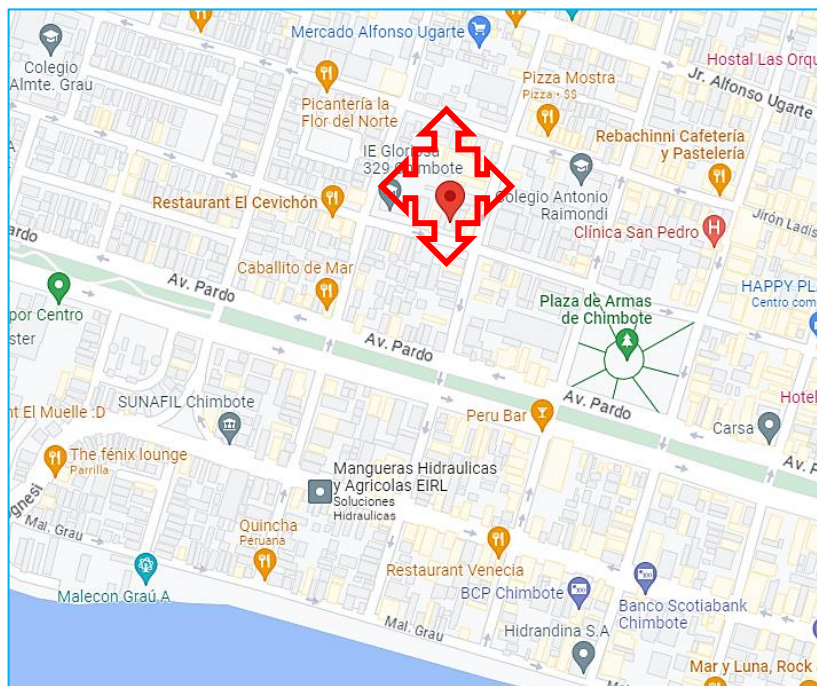
- Historia

La asociación de personas discapacitadas San Pedrito, es una organización empresarial peruana que inició sus actividades económicas el 17/07/2019, esta empresa con fecha 17/07/2019 fue inscrita como una asociación, registrada en la SUNAT (Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria) con el RUC 20531854528 (Ubicania, 2023).

- Ubicación

La asociación San Pedrito, se localiza en la Región Ancash, provincia Del Santa, distrito de Chimbote, jirón Leoncio Prado Nro. 279 centro urbano (Ubicania, 2023).

Figura 2 Localización geográfica de asociación-San Pedrito.



Nota. Google-Maps (2023).

- Objetivos de la organización:

Visión:

Incluir a las personas discapacitadas dentro de la sociedad civil; ayudar en el fortalecimiento de la autoestima de los asociados (Asociación San Pedrito, 2019).

Misión:

Fomentar la asistencia a las personas que posean algún tipo de discapacidad, para aumentar su nivel de convivencia; velar por el cumplimiento de los derechos que poseen todas las personas discapacitada (Asociación San Pedrito, 2019).

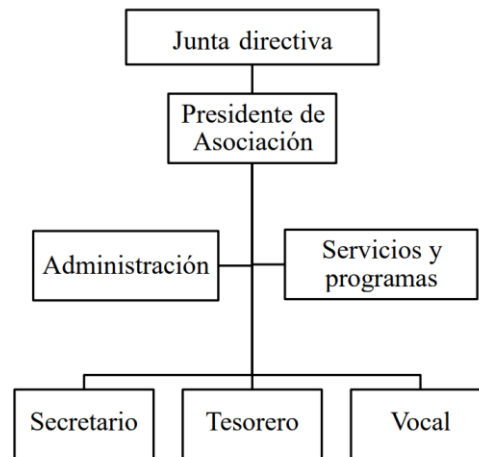
- Funciones (Asociación San Pedrito, 2019):

- Proporcionar información, instrucción y ayuda directa a los ciudadanos que tengan alguna discapacidad, así como también a sus familiares.
- Atender los diferentes requerimientos de subsidios y colaboraciones que soliciten los ciudadanos discapacitados.
- Adiestramiento, apoyo en la localización de ocupaciones laborables y en formación educativa no reglamentada.

- Concientizar, publicar los requerimientos necesarios de los ciudadanos discapacitados.
- Proporcionar datos informativos a los ciudadanos discapacitados respecto a sus facultades constitucionales que gozan.
- Organizar diversos eventos organizacionales para los ciudadanos discapacitados que integren dicha organización.
- Gestionar en la búsqueda de recursos económicos para la realización de actividades de la institución.

-Organigrama

Figura 3 Organigrama de la Asociación San Pedrito



Nota. Asociación San Pedrito (2019).

2.2.2 Las tecnologías informáticas y comunicativas (TIC)

- Las TIC que emplea la asociación estudiada

Actualmente esta organización de personas discapacitadas San Pedrito, no emplea ningún tipo de tecnología informática.

- Infraestructura tipo tecnológico

La organización San Pedrito, actualmente no cuenta con ningún tipo de infraestructura tecnológica.

TIC (Technology Information and Communication).

Definición

Son sistemas tecnológicos que mediante la información y la comunicación permiten el continuo desarrollo de las personas. Según van pasando los tiempos las innovaciones tecnológicas son cada día más sofisticados e imprescindibles. La finalidad de emplear las diferentes tecnologías para el servicio de las personas es para que se beneficien y que gocen de una vida más cómoda (Sunkel, 2006).

A las TIC también lo definen como los conocimientos utilizados en innovación, clasificación, acumulación, modificación y suministro de las diferentes clases de datos informáticos, así como también en el intercambio de información, empleando datos del tipo digital. Este proceso de digitalización es la característica más importante, porque ha admitido realizar la fusión de diversos medios tecnológicos (Azinian, 2009).

Evolucionamiento

La frecuencia del evolucionamiento de las TIC, ha permitido su intenso incremento, debido al alto índice de innovación de la tecnología actual; a partir de la creación de la humanidad, las personas tenían la urgencia de intercambiar información entre ellos, por lo tanto inició a modificar frecuentemente la información, trayendo como consecuencia la necesidad de creación de instrumentos, que les ayude a guardar información, o que pueda transportarla con más sencillez hacia las demás personas, estos instrumentos se les considera como tecnologías de la información. A partir del año 500 antes de Cristo, el individuo empezó a guardar información en tablas hechas de piedras, las cuales eran difícil de manejarlas, debido a su tamaño y peso que representaban (Varios A., 2006).

2.2.3 Identificador de la voz.

Es el procedimiento que posee un equipo o un software para realizar reconocimiento de frases, palabras a través de una comunicación oral, para luego convertirla a un patrón reconocible por el sistema computarizado. Asimismo, es denominada como una clasificación de la Inteligencia artificial, que tiene por finalidad establecer un enlace comunicativo entre las personas y los equipos inteligentes, a través de la lingüística humana. El

componente de esta plataforma permite que el agente responsable del procesamiento sea el óptimo para realizar la decodificación respectiva de la información (Pajares, 2017). Está constituido por las 2 siguientes modelos: **Aprendizaje del tipo Deductivo**, consiste en realizar la transmisión de bases de informaciones o conocimientos de la persona hacia un sistema computacional. Y por último el **Aprendizaje del tipo Inductivo**, a través de este proceso se logra realizar que la plataforma informática sea óptima para conseguir los conocimientos a través de los ejemplos planteados (Bernal, 2000).

a. Composición. De acuerdo a:

- **Su tipo de entrenamiento**, es cuando, el aplicativo informático puede utilizarse directamente o depende de un necesario entrenamiento previo por parte del operador antes de su operación (Bernal, 2000).
- **La dependencia del locutor**, se define cuando la plataforma del sistema informático tiene que entrenarse o no necesita entrenarse por cada locutor diferente (Bernal, 2000).
- **La continuidad**, es cuando este sistema informático reconoce el lenguaje nativo o necesita de colocar pausas entre frases o palabras (Bernal, 2000).
- **La robustez**, se define cuando tiene la capacidad de soportar ambientes con mucho ruido o con voces secundarias de fondo (Bernal, 2000).
- **Al tamaño del dominio**, es la capacidad de la plataforma para que pueda o no verificar el habla de un dominio reducido o extenso. El criterio de calidad del componente electrónico de ingreso de la señal, denominado micrófono, tiene que ser de consideración para lograr establecer unas óptimas interacciones con el equipo inteligente (Bernal, 2000).

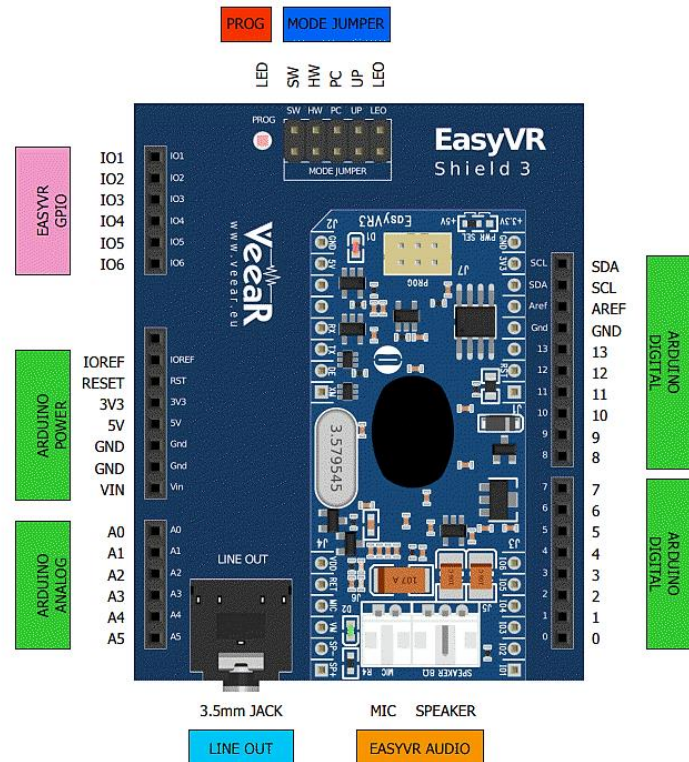
2.2.4 Micrófono.

(Proviene del latín micro: “pequeño” y foné: "voz") es un dispositivo electrónico de entrada (transducir o sensor del tipo electroacústico) que se utiliza para transformar las ondas acústicas en una energía del tipo eléctrica y a su vez también realiza este mismo proceso en sentido inverso, la cuales son aplicadas en funciones de reproducción y de grabación de diversos formatos de audios; como puede ser en campos del sistema telefónico, computación, electrónica de sonido, identificador de voz y procesadores de señales de audio de voz del tipo VoIP (Bernal, 2000).

2.2.5 Módulo Arduino EasyVR Shield Versión-3

Es un componente electrónico para la identificación de la voz, de diversos propósitos, fabricado para escalar o adicionar variadas capacidades adaptables y extremas de identificación de la onda sonoras a cualquier tipo de aplicación. Según las versiones, esta es la tercera, la cual tiene mejoras en el módulo VRbot. Asimismo se suma las características de la EasyVR 3.0 , que presenta un puerto de salida adicional para el audio de línea- ingreso/auriculares y también el ingreso a los puertos de Entrada / Salida de dicha placa electrónica EasyVR (Banzi, 2021).

Figura 4 Módulo Arduino EasyVR 3.0



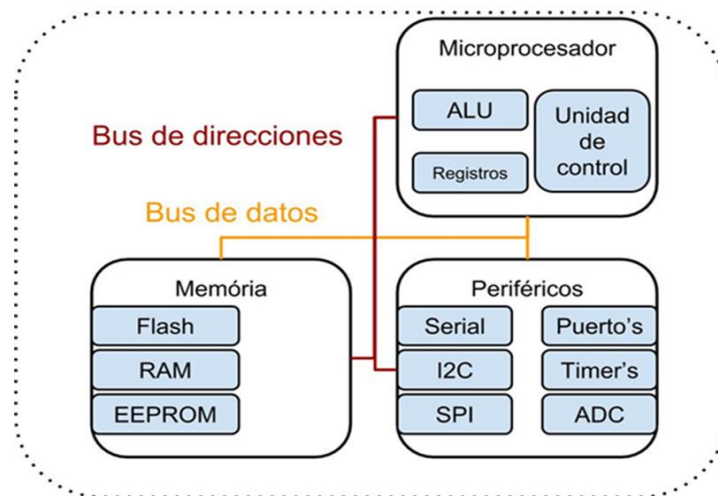
Nota. Tarjeta electrónica para reconocimiento de voz, siendo una de las diversas categorías que cuenta la familia Arduino.

2.2.6 Micro-controlador.

Denominado MCU (microcontroller unit), asimismo también PIC (programmable integrated circuit), es un dispositivo electrónico de integración digital, que se asemeja a una diminuta micro computadora (programmable processor) de un económico precio, que está conformado por programas para el control de los puertos de ingreso, salida y/o conexión de diversos sensores. Asimismo, tiene incorporado una unidad de procesamiento, así como unas memorias que tiene la capacidad de almacenamiento del programa, las cuales son del tipo flash y RAM (Beiroa, 2019).

Según Marmolejo (2019) su funcionalidad principal es la automatización de diferentes procedimientos y gestionar los datos informativos y consta de 3 componentes, las cuales son esquematizadas en la figura 5.

Figura 5 Esquema principal de un Micro controlador



Nota. Estructura interna del microcontrolador, compuesta por 3 etapas funcionales principales las cuales realizan las ordenes programadas.

a. Micro procesador. Está conformado por tres elementos, que se detallan:

- **ALU (Arithmetic and Logic Unit).** Está conformada por microchips integrados digitalmente de diferentes tipos de operadores digitales (sumadores, compuertas, divisores multiplicadores), cuyo objetivo primordial es la de ejecutar varias operaciones matemáticas: Aritmética, Lógicos y combinaciones (Marmolejo, 2019).
- **Unidad para el Control.** Esta etapa está formada por el agrupamiento de circuitos electrónicos digitales de manera secuencial (para aquellos que cuentan con almacenamiento) que permiten repartir el sistema lógico de las diferentes señales (Marmolejo, 2019).
- **Registros.** Llamados también memorias prioritarias de los procesadores, debido a que trabajan a igual velocidad que éstos, a comparación de otros tipos de memorias, que son un poco más lentas (como, por ejemplo; memorias: RAM, FLASH o la CACHÉ). Estos componentes están fabricados por elementos llamados Flip-Flop; los cuales son circuitos lógicos digitales secuenciales biestables (Marmolejo, 2019).

b. Unidades Periféricas (puertos de ingreso/salida). Son los dispositivos electrónicos digitales que favorecen a establecer una comunicación del Micro controlador con el entorno. Teniendo como objetivo habilitar o deshabilitar los puertos digitales de salida, descifrar los diferentes sensores del tipo analógico, también enlazar una comunicación con los ingresos digitales y/o señales de salidas del tipo análogo desde un convertidor de señal digital (Marmolejo, 2019).

c. Programación. Utilizan un lenguaje tipo ensamblador para su programación. El Micro controlador, contiene su nativo conglomerado propio de instrucciones; las cuales, se categorizan de acuerdo a los procesos que realizan, como pueden ser: lógicos, transmisión de bits, aritméticas (Marmolejo, 2019).

Figura 6 Programación de Micro procesador

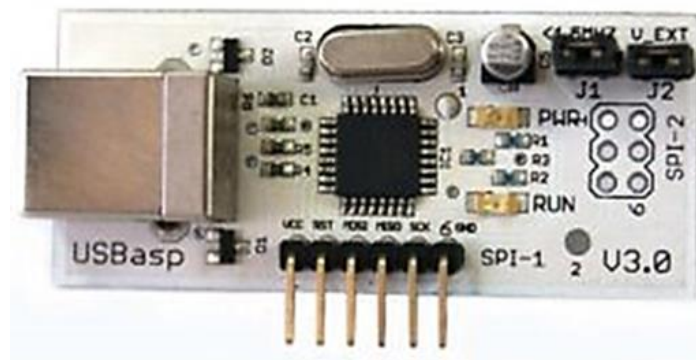
```
void iniciaADC(void){  
  
    TRISA0 = 1; //A0/AN0 como entrada  
    TRISA4 = 1; //A4/AN3 como entrada  
    TRISA5 = 1; //A5/AN4 como entrada  
  
    ANSELAbits.ANSA0 = 1; //Entrada analogica  
    ANSELAbits.ANSA4 = 1;  
    ANSELAbits.ANSA5 = 1;  
    ANSELAbits.ANSA1 = 0; //Entrada/salida digital  
    ANSELAbits.ANSA2 = 0;  
  
    WPUAbits.WPUA0 = 0;  
    WPUAbits.WPUA4 = 0;  
    WPUAbits.WPUA5 = 0;  
    //WPUAbits.WPUA5 = 0;  
  
    /*Velocidad FOSC/2*/  
    ADCON1bits.ADCS = 0;  
  
    /*Formato del resultado*/
```

Nota. Para la programación del microcontrolador se emplea un conjunto de bloques secuenciales usando un lenguaje de programación C++.

Según Marmolejo (2019) el ensamblador es un tipo de lenguaje, muy extenso. Y por tal motivo, se emplean otros lenguajes como pueden ser el *basic* o el C/C++, además, estos lenguajes permiten modificar al de tipo ensamblador mediante los compiladores. En la programación de un Micro controlador se requieren los siguientes elementos:

- **Compiladores.** Es un intérprete de lenguaje de clase tipo: “C” y el “C++” hacia el lenguaje ensamblador (Marmolejo, 2019).
- **IDE (Integrated Development Environment).** A través de los compiladores, se elaboran y chequean las instrucciones de códigos de los programas (Marmolejo, 2019).
- **Programadores.** Existen según el tipo de fabricación y del tipo de arquitectura. Asimismo, existen, programadores denominados Universales, debido a que permiten codificar diversos tipos de arquitectura (Marmolejo, 2019).

Figura 7 Programador tipo USBasp para MCU- AVR



Nota. Tarjetas electrónicas de bajo coste, para realizar programaciones en microcontroladores mediante puerto USB, recomendado para Arduino.

d. Aplicaciones. Los Micro controladores tienen una extensa aplicación en los dispositivos con circuitos digitales, como pueden ser en la elaboración de: sistemas de control automatizado de temperatura, en suministros dispensadores, en infraestructura biomédica, en la confección

de juguetería. Incluso, es empleado en plataformas aeroespaciales, equipos para la instrumentación, en experimentos científicos automatizados, en procedimientos automáticos, en equipos de diversión electrónica (tragamonedas), dispositivos digitales de señales de microondas, en manejadores de sistemas de videos y/o audios (Marmolejo, 2019).

Asimismo, en verificadores digitales de rastros de huellas, videocámara digital, dispositivos móviles smartphones. La plataforma, más utilizada de un microprocesador, es conocida como “Arduino”. Por tal motivo, es indispensable su conocimiento, teniendo congruencia con la electrónica, la robótica, biomédica, la mecatrónica y las ciencias de la informática. Actualmente, hay una gran extensa diversidad de micro controladores de diversas características: forma, tamaño y del tipo de fabricante, entre los cuales sobresalen: “Atmel”, “Intel”, “Texas Instruments” o “Microchip Technology”, “Arduino” y otros (Marmolejo, 2019).

2.2.7 Arduino.

Es una clase de sistema de tipo computacional y electrónico que contiene su código libre, referenciado para soluciones de software y de hardware. Los módulos Arduino pueden descodificar diversas señales de entradas como, por ejemplo: sensor de luminosidad, pulsadores manuales, alertas de aplicativos: como puede ser del software Twitter; para luego convertirlos en una señal de salida como, pueden ser: arranque de un motor, iluminación con LED, transmitiendo información on-line. Todo esto a través de la transmisión de una secuencia de comandos al procesador del microcontroller, mediante la utilización de un lenguaje de programación “Arduino” la cual está fundamentada bajo el sistema de Alambrado y el Entorno de Desarrollo Integrado Arduino (IDE), que esta referenciado en Procesamiento (Moreño et al., 2018).

a. Ventajas:

- **Económicas:** los módulos electrónicos “Arduino” son aproximadamente más económicas en contraste con algunas placas microcontroladoras existentes en el mercado. El modelo de versión de menor costo es la placa electrónica “Arduino Uno”, y se puede realizar el montaje manualmente, e inclusive existen módulos Arduino del tipo pre-armados presentan precios módicos (Moreño et al., 2018).
- **Multi-plataformas:** es posible ejecutar programaciones de Software Arduino (IDE) en diferentes plataformas, como: “Windows”, “Macintosh OS X”, y “Linux”. La mayoría de los programas de micro controladoras están limitados a la plataforma “Windows” (Moreño et al., 2018).
- **Sencillez y claridad;** del Entorno de desarrollo y programación (IDE); en la cual, el software Arduino es viable su manejo y operación para usuarios inexpertos, pero lo bastante adaptable para que los más expertos lo disfruten al máximo. Asimismo, para los tutores, está preferencialmente adaptado en el software de programación llamado “Processing”, en consecuencia, los aprendices que se capaciten para realizar las programaciones en esta plataforma ya lo manejarán rápidamente y lograrán estar acostumbrados con la programación del Arduino IDE (Moreño et al., 2018).
- **Software de código extensible y libre.** Este tipo de lenguaje se puede extender mediante la adición de librerías “C ++”, y los operadores que quieran conocer los detalles técnicos mínimos pueden adelantar de “Arduino” hasta lenguajes programables especializados “AVR C”, en la cual se basan o quizás también puedan aumentar código tipo AVR-C en forma directa dentro del entorno Arduino si lo requieren (Moreño et al., 2018).

- **Hardware extendible y de codificación abierta:** los circuitos electrónicos de los módulos Arduino se propagan de acuerdo a una licencia de “Creative Commons”, la cual permite a sus inventores de los módulos sofisticados avanzados puedan fabricar una versión propia de su placa electrónica, ya sea extendiéndola y perfeccionándola (Moreño et al., 2018).

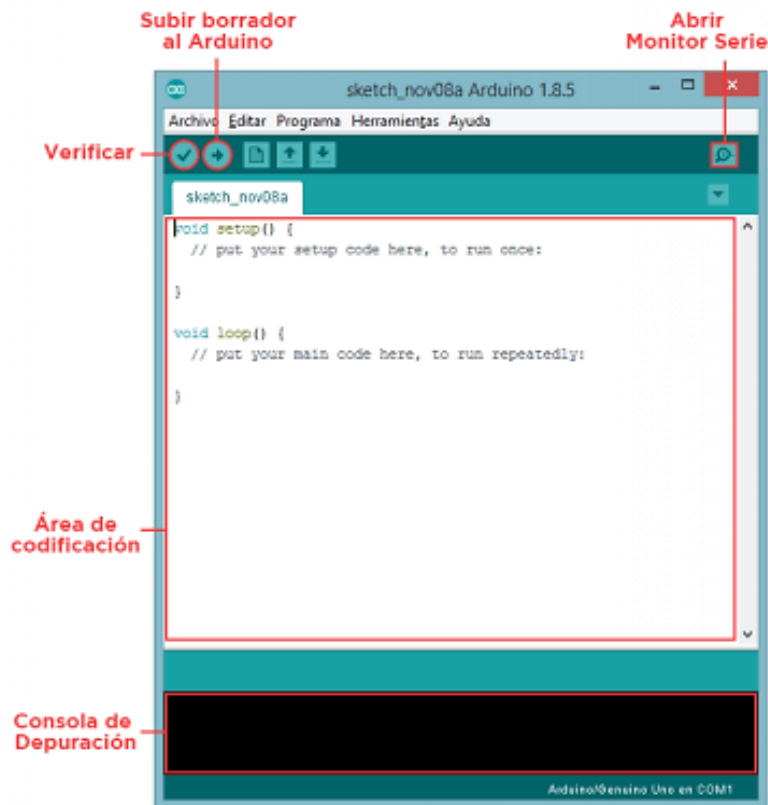
b. Ámbito para el desarrollo íntegro de software Arduino-IDE; la plataforma IDE Arduino, es de codificación libre que facilita para la edición del código fuente, así como su posterior anexo al módulo electrónico. Este programa permite aplicarlo con cualquier tipo de placa electrónica Arduino (Cuartielles, 2018).

Para un nuevo proyecto, se tendrá que iniciar un nuevo programa o también llamado *sketch* en la cual estarán el grupo de comandos que se programara a cualquier tarjeta Arduino para que accionen a los diferentes componentes interconectados (Cuartielles, 2018).

Algunos botones para manejar son los siguientes:

- **Verificar:** Chequea uno a uno en forma horizontal nuestros códigos ingresados para detectar errores y también para la validez de la programación (Cuartielles, 2018).
- **Subir:** transmitirá nuestra codificación a la placa Arduino, mostrando una barra de avance de dicha transmisión y finalmente aparecerá un mensaje de operación o carga exitosa (Cuartielles, 2018).
- **Monitor tipo Serie:** ayuda a observar a los datos que se transmiten y se reciben en la tarjeta Arduino (Cuartielles, 2018).
- **Ventana de codificación:** Es el espacio para la escritura de los comandos de programación, asimismo también comentarios los cuales no serán tomados reconocidos por el entorno Arduino (Cuartielles, 2018).
- **Consola de depuración:** Entrega el número de la línea y/o caracteres erróneos de la codificación. Apareciendo mensaje sobre el estado de la compilación del Arduino fue correcta (Cuartielles, 2018).

Figura 8 Entorno para el desarrollo de software Arduino



Nota. Plataforma utilizada por el programador para desarrollar la codificación en lenguaje C++ para todos los módulos Arduino, bajo cualquier sistema operativo.

c. Comandos básicos de Arduino, son:

- **pinMode** (pin, modo), sirve para declarar un pin digital como entrada (INPUT) o como salida (OUTPUT). Los pines analógicos son, por defecto, de entrada (Moreño et al., 2018).
- **delay** (tiempo), sirve para parar, detener o retardar los procesos de la placa durante un tiempo en milisegundos y **delayMicroseconds** (tiempo) sirve para parar los procesos de la placa durante un tiempo en microsegundos (Moreño et al., 2018).
- **digitalWrite** (pin, valor), sirve para escribir un valor al pin digital, el valor podrá ser 1 lógico (HIGH=5v) o 0 lógico (LOW=0v) (Moreño et al., 2018).

- **setup()** es la función de configuración de los pines de Arduino y sólo se ejecuta una vez, mientras que **loop()** se ejecuta una y otra vez hasta que apaguemos el sistema, o se gasten las baterías (Moreño et al., 2018).

2.2.8 Sistemas de control de acceso.

Es el dispositivo que según a la autenticación ya validada permite obtener acceso a los datos informativos o a los diversos medios. En otras palabras, localizamos sistemas para controles de accesos en diferentes maneras y para extensas aplicaciones (Bernal, 2000).

Figura 9 Puerta con acceso a través tecnología con móvil



Nota. Dispositivo electrónico-mecánico para controlar accesos pórticos, controlado desde un dispositivo móvil.

También se puede encontrar mecanismos para el control de accesos mediante el uso de softwares programables, un ejemplo, puede ser al momento de digitar nuestro password para acceder al correo electrónico, o cuando se desea registrar la huella digital en un dispositivo lector para realizar el encendido de la computadora. Éstos son algunos casos aplicados que logran permitir el ingreso a la información. Sin embargo, su aplicación en el campo de la seguridad del tipo electrónico, está sujeta al accionamiento de la apertura de los ingresos pórticos (Bernal, 2000).

Un procedimiento para el control de la accesibilidad, es un mecanismo electrónico que restringe o facilita el acceso de los usuarios para cierto modulo ambiental, verificando la autenticación mediante diferentes maneras de lectura (por ejemplo, contraseña ingresado por teclado, usando tarjetas electrónicas de proximidad o de control biométrico) y al mismo tiempo controlando el dispositivo de salida (puertas) a través de un mecanismo del tipo eléctrico como suele ser: motores o pestillos, cantoneras, electro-imán (Bernal, 2000).

a. Tipos de Controles de Acceso. Habitualmente se distribuyen en:

a.1 Sistemas para Control de Accesos Autónomo. Permiten controlar uno o más accesos, sin necesidad de estar interconectados a un computador o a un sistema centralizado, en resumen, no almacenan los registros de actividades. Asimismo, no pueden restringir la accesibilidad ya sea por turnos o por agrupaciones de accesos pórticos, esto es un atributo de cada marca del fabricante. En conclusión, los sistemas más básicos, solamente usan el sistema de reconocimiento (puede ser en clave, presencia o biométrico) como por ejemplo, una "llave" tipo electrónico (Bernal, 2000).

Figura 10 Puertas automáticas



Nota. Puertas automáticas tipo corrediza, empleadas mayormente en negocios comerciales y son distribuidas por Grupsa Perú, (2021).

a.2 Sistemas de Control de Acceso en Red. Están interconectadas mediante un computador localizado localmente o remotamente, en las cuales se emplea un sistema para el control de accesibilidad que registra una historia de todos los eventos realizados sobre dicho sistema, con informaciones como: hora, fecha, validez de autorización, etc. Asimismo, existen muchos sistemas automáticos muy avanzados debido a su complejidad y con actualizaciones según los requerimientos (Bernal, 2000).

2.2.9 Accesibilidad.

Es un atributo básico de la infraestructura edificada; siendo la cualidad que permite arribar, ingresar, partir y utilizar los diferentes ambientes edificables, permitiendo a los seres humanos interactuar en actos sociales y económicas (López, 2002).

También es garantizar el acceso de la población discapacitada en similitud de condiciones con el resto de personas, respecto al entorno físico, los medios de movilización, las informaciones y la comunicación, incorporados en los sistemas TIC y otros tipos de servicios, con el fin de que puedan vivir en forma independiente y participar completamente en todos los estados de la vida personal (Grupo de Trabajo Multisectorial- Gobierno del Perú, 2021).

2.2.10 Esfuerzo físico.

Los trabajos físicos agotan, pero asimismo pueden ocasionar traumatismos del tipo óseo-muscular. Los cuales se presentan en forma de dolores, molestias, tensiones musculares o inclusive incapacidad para los movimientos. Son consecuencia de cualquier tipo de golpe en la contextura del cuerpo humano (Lopez, 2022).

2.2.11 Discapacidad.

Son las limitaciones de las actividades y las restricciones de la participación. Son anomalías que conciernen a un sistema o a ciertas acciones físicas (Fernandez, 2021).

Tipos de discapacidad: Se desglosan en 3 niveles: **motriz** (movimientos con deficiencias), **psíquica** (facultades de inteligencia con deficiencias) y **sensorial** (sentidos con insuficiencias) (Clavero, 2020).

Figura 11 Discapacidad motriz



Nota. Es un tipo de discapacidad que tienen algunas personas, que restringe el desplazamiento peatonal.

- a. **Discapacidad motora.** Se refiere cuando las personas presentan restricciones en su capacidad de movimiento, debido a un mal funcionamiento de su sistema motriz, provocado por una disminución del desempeño de sus órganos: musculo-esquelético, nerviosos y articular. Esta disfunción limita el movimiento de desplazamiento tanto de una parte del cuerpo del humano, o puede ser también en su totalidad (Clavero, 2020).

2.2.12 Confort.

Se refiere a una circunstancia perfecta del hombre que implica una situación de bienestar, de salud y de comodidad, para lo cual no debe existir en los ambientes nada de distracción o molestia que altere física o mentalmente a las personas (Dominguez, 2019).

Asimismo, "confort" significa eliminar todas las posibles molestias e inconvenientes, creados por varios factores que perturban el equilibrio de una persona (Solana, 2011).

2.2.13 Internet.

Es la interconexión global entre computadoras formando una red mundial, los cuales usan protocolos del tipo TCP/IP. Permiten compartir infinitas informaciones y enlazar comunicaciones de diversos tipos de enlaces (Delgado, 2020).

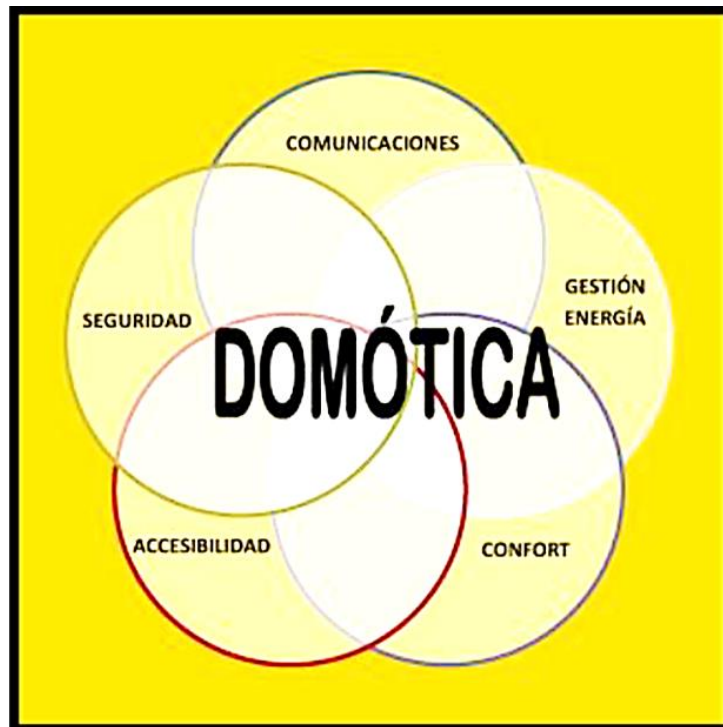
2.2.14 Casa Inteligente (*Smart House*).

Es una vivienda que congrega diversas tecnologías con la finalidad de controlar los diferentes sistemas como son: de seguridad, tipo energéticos, del área de comunicaciones, entre otros, para entregar una mejor confortabilidad y eficiencia. Asimismo, uno de sus propósitos más importantes es realizar la automatización de los eventos cotidianas a través de la domótica (Dominguez y Sáez, 2006).

2.2.15 Domótica.

Es el conglomerado de tecnologías adaptadas al manejo y a la automatización inteligente de los hogares, que concede una administración eficiente sobre el buen uso de la energía, mejora en la accesibilidad de ambientes, también proporcionando confianza, seguridad y comodidad dentro del hogar, adicionalmente el intercambio de relaciones entre el cliente y el sistema, mediante las comunicaciones inteligentes, como se aprecia en el siguiente gráfico (Dominguez y Sáez, 2006).

Figura 12 Aportes del Sistema Domótica



Nota. La domótica proporciona 5 grandes aportes, según Lladó (2020) para esta investigación se direcciona hacia el ámbito de la accesibilidad y el confort.

a. Dispositivos para la domótica:

- **Sensores y/o transductores.** Son los responsables de recolectar las informaciones de los distintos dispositivos que manejan datos paramétricos (como la temperatura, la presión, la humedad, así como muchos más) y transmitirla al controlador. Su interconexión es comúnmente por conductores físicos de cables, aunque también existen otros dispositivos que lo realizan a través de comunicaciones tipo inalámbricas (Kearney, 2021).
- **Controladores.** Son los componentes electrónicos en donde se registra y se procesa todos los datos recepcionados por los elementos sensoriales. Son los responsables de controlar toda la plataforma domótica, es resumen su función es el procesamiento de la información y enviar comandos ejecutables hacia los elementos actuadores. Es decir, es el lugar donde se realizan todos los procesos

de la parametrización, así como la configuración de los sensores, actuadores y del mismo sistema domótico (Kearney, 2021).

También llamados Nodos, es el elemento indispensable en la arquitectura domótica, pudiendo estar interconectado ya sea en esquema centralizado o en distribuido; pero no acepta la combinación de sistemas de diferentes fabricantes en una misma instalación, asimismo debido al avance de la tecnología de integración de hardware, han reducido su tamaño, por lo tanto, han incrementado la cantidad de sus funcionalidades. Algunos tipos de controladores constan de panel táctil (Bermúdez, 2023).

- **Actuadores.** Son los elementos electrónicos responsables de la aplicación de los diferentes comandos ejecutables, las cuales fueron recepcionadas desde el sistema controlador (Kearney, 2021). Existen actuadores de diversos tipos como pueden ser: todo o nada (aperturan y cierran los contactos: relays, interruptores), analógicos (usan parámetros determinados voltajes o corrientes: alarma sonora/luminosa), digitales (envían señales digitales: display electrónicos de control de climatización) (Porcuna, 2016).

Figura 13 Sensores, Sistema de control y Actuadores



Nota. Todo sistema domótico está compuesto por 3 elementos, según Kearney (2021).

2.2.16. Metodologías de diseño

- Design Thinking

Definición

Es una metodología utilizada para el desarrollo de proyectos innovadores direccionados hacia las personas, que permite visualizar los desafíos, descubrir necesidades y planear alternativas de resolución. Se concentra en la etapa de diseño y agrupa enfoques de diversos ámbitos a través de la colaboración de grupos interdisciplinarios cuya finalidad es obtener informaciones básicas sobre los usuarios del servicio o producto, así como también sobre la circunstancia del entorno o la problemática que afrontan; generando muchos pensamientos para la elaboración de prototipos y lograr un aprendizaje después de la implementación de proyecto (Echegaray et al., 2017).

Procesos:

- a. Empatizar: es comprender el entorno y las necesidades de los usuarios.
- b. Definir: es plantear los problemas, restricciones y retos que existen para solucionarlos.
- c. Idear: es recolectar la máxima cantidad de opciones viables.
- d. Prototipar: es construir el modelo ideado, teniendo que ser una alternativa viable, sin el demasiado uso de tiempo y recursos.
- e. Evaluar: es probar el prototipo, obteniendo su retroalimentación, para la mejora del producto o servicio (Echegaray et al., 2017).

2.3 Hipótesis

2.3.1 Hipótesis general

La propuesta de implementación domótica, usando reconocimiento de voz, mejora el control del acceso peatonal de las personas discapacitadas de la asociación San Pedrito – Chimbote; 2023.

2.3.2 Hipótesis específicas

1. La recopilación de información de la situación actual, sobre la necesidad de control de acceso peatonal domiciliaria, de los discapacitados de la asociación San Pedrito, admite conocer de manera precisa los datos para la investigación.
2. La investigación sobre la tecnología de identificación de voz, hardware y software Arduino, favorece determinar cuáles son las más apropiadas para este sistema domótico propuesto.
3. El diseño del prototipo domótico usando identificador de voz, que controle los accesos póricos, permite mejorar la accesibilidad, confort de las personas discapacitadas de la asociación San Pedrito en Chimbote.

III. METODOLOGÍA

3.1 Nivel, Tipo y Diseño de Investigación

3.1.1 Nivel de la investigación

En esta investigación científica, se aplicó el nivel descriptivo, porque permitió detallar estadísticamente, las particularidades de los elementos que intervinieron en el estudio.

También se le identifica como investigación estadística, ya que describe los datos, la muestra y las características de la población bajo investigación. Este nivel de investigación responde a las preguntas: “dónde, cuándo, quién, qué, y cómo”. Precizando las peculiaridades de la población estudiada, orientándose más en el ¿qué? y menos en el ¿por qué? de la variable del estudio. Por lo consiguiente “describe” el objeto del trabajo investigativo, sin considerar el “por qué” ocurre (Marroquin, 2012).

3.1.2 Tipo de la investigación

El actual trabajo investigativo, se desarrolló con la tipología cuantitativa, porque permitió manejar datos numéricos de las variables de estudios y obtener resultados estadísticos precisos.

Este tipo de investigación, permite la comparación y estudios de las variables (asignando valores, como ejemplo puede ser la cuantificación de individuos discapacitados, índice de pobreza, etc.) a través del manejo de sistemas estadísticos para el análisis de la información obtenida, con la finalidad de recolectar, explicar de los datos, como también analizar los resultados concluyentes utilizando procesos o normas hipotéticas y deductivas (Sánchez, 2019).

3.1.3 Diseño de la investigación

El actual estudio científico, empleó el diseño no-experimental y con corte-transversal, debido a que no se pudo modificar intencionalmente la variable independiente que es materia de estudio, así mismo el procedimiento de recolección de datos a través de las encuestas, solo se realizó por única vez en un determinado periodo de tiempo.

Las investigaciones no experimentales son aquellas que se aplican, sin manipular premeditadamente sus variables. Es decir, son estudios científicos en las cuales no se realizan modificaciones o alteraciones a las variables de tipo independientes. Por consiguiente, solamente se realiza la inspección de los procesos, de acuerdo a como se representan en su entorno inicial, para posteriormente analizarlos (Agudelo et al., 2010) .

Los estudios transversales o de prevalencia, son solo observacional e individualista. Estudia todas las variables de la población, en determinado periodo de tiempo. Es decir, se aplican una única medición de todas variables correspondiente a cada muestra (Rodriguez y Mendivelso, 2018).

3.2 Población y Muestra

3.2.1 La población

Para este estudio científico, se consideró una población conformada por 30 personas con discapacidad, que pertenecen a la asociación San Pedrito, ubicada en la localidad de Chimbote.

La población es una agrupación de elementos, a los cuales se les aplican los estudios investigativos y además estos elementos contienen atributos similares, pudiendo ser tanto limitados como también infinitos, los cuales están bajo un entorno y un tiempo determinado (Plaza et al., 2019).

3.2.2 La muestra

El muestreo, estuvo constituida por 20 socios, quienes presentan discapacidad motora y son miembros de la asociación mencionada. Asimismo, se realizó el criterio de muestreo No probabilístico de intención y de juicio.

La muestra, se considera como una fracción representativa de la población, las cuales servirán para recolectan los datos, centrándose en establecerlos y limitarlos anticipadamente con precisión (Hernández et al., 2014).

3.3 Variables. Definición y Operacionalización

Tabla 1

Variables. Definición y Operacionalización

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	DEFINICIÓN OPERACIONAL
Identificador de voz	Reconocimiento de voz: es la técnica de un equipo o sistema para poder reconocer palabras y frases en lenguaje oral y transformarlas a un modelo entendible por la computadora (Pajares, 2017).	Nivel de satisfacción sobre el actual control del acceso peatonal.	<ul style="list-style-type: none"> - Sistema automatizado para control de accesos de puertas. - Reducido esfuerzo físico para control de accesos de puertas. - Disponibilidad del servicio de internet. - Conocimiento de la domótica. - Satisfacción del actual control del acceso peatonal. - Dificultad en manipulación de puertas. - Apoyo personal para control de puertas. - Corto tiempo empleado para abrir y cerrar puertas. - Eficiencia del actual control del acceso peatonal. - Seguridad al manipular puertas. 	Nominal	<p>Se establece cuestionario de 20 preguntas dicotómicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si ----- 1 • No ----- 0

	<p>Control de accesos: es el mecanismo que, de acuerdo a la autenticación ya reconocida, permite ingresar a la información o los recursos (López, 2002)</p>	<p>Necesidad de implementación domótica usando identificador de voz para control de puertas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Deseo de contar con un sistema automatizado de bajo costo, para control de puertas. -Conocimiento sobre tecnología de identificación de voz. - Deseo de habitar en una casa inteligente. - Servicio de la tecnología hacia las personas discapacitadas. -Seguridad para controlar puertas con identificador de voz. - Independencia para manejo de puertas. - Necesidad de implementación domótica usando identificador de voz. - Reducción de esfuerzo físico para controlar puertas. - Mejora de la confortabilidad con el uso del identificador de voz. - Disminución del tiempo empleado, con el uso del identificador de voz. 		
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

3.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de información

3.4.1 Técnica de recolección

En este estudio investigativo, la técnica que se aplicó fue la encuesta, cuyo procedimiento fue aplicada de manera presencial y virtual, a las personas con discapacidad de la asociación San Pedrito, localizada en el distrito de Chimbote.

La encuesta, es una herramienta que se aplica en investigaciones de estudios de mercado con la finalidad de obtener información de la muestra mediante el empleo de los cuestionarios, los cuales fueron elaborados con anticipación, con el objetivo de conocer ciertos datos informativos. En resumen, las encuestas nos ayudan a conocer, en que situaciones se desenvuelven los elementos de la población a estudiar; la cual se realiza en un determinado plazo de tiempo (Hernández et al., 2010).

3.4.2 Instrumento de recolección

De igual manera, en esta investigación se aplicó un instrumento estadístico denominado cuestionario, con la finalidad de recolectar información de datos.

El cuestionario, es la más destacada herramienta para la investigación, que sirve para realizar encuestas y obtener información apropiada de la muestra, de acuerdo al tema que se definió investigar; con una rigurosidad y precisión, estableciendo exactamente las variables que se requieren investigar. En resumen, es una herramienta que está compuesta por un conjunto de preguntas, las cuales están organizadas, ordenadas en orden secuencial y con aceptable precisión y a su vez, son elaboradas con anterioridad, con el fin de obtener la data informativa de los participantes encuestados (Hernández et al., 2010).

3.5 Método de análisis de datos

Para la realización del estudio científico a esta población, correspondiente a la asociación San Pedrito, se confeccionaron las interrogantes para el cuestionario, para seguidamente recibir la validación de un grupo de (03 expertos). La técnica de la encuesta se desarrolló para la muestra seleccionada, mediante la aplicación de un cuestionario dicotómico, tanto virtual donde se utilizó las tecnologías digitales, como es el caso de programas aplicativos de software libre; como también de manera presencial, tomando en consideración los protocolos sanitarios, aprovechando las reuniones de los socios discapacitados en la institución mencionada.

Finalmente, estos datos obtenidos, fueron interpretados por un programa estadístico Kr-20, para verificar el índice de confiabilidad del instrumento estadístico, seguidamente para luego trasladarlos hacia una base de datos, alojada en un software de hojas de cálculo, denominada “Office Excel 2019 Microsoft”, simultáneamente se realizó la ejecución del software “SPSS de IBM”, por último se desarrollaron las tablas, cuadros, figuras para lograr un análisis más ágil y detallado de los datos en investigación.

3.6 Aspectos Éticos

En la actual investigación denominada “Propuesta de implementación domótica usando identificador de voz para asociación San Pedrito – Chimbote; 2023”, se ha tomado en cuenta de manera rigurosa y de obligatorio acatamiento de los aspectos éticos que garantizó la originalidad de la presente investigación. Tomándose en cuenta los siguientes principios; primero con respecto a la protección de la persona, en esta investigación se consideró importante la seguridad, privacidad y respeto a los derechos de las personas en estudio, como preservando su integridad y acatando su libertad de decisión en la participación de este estudio, ya que son personas vulnerables con discapacidad (Universidad Católica Los Ángeles Chimbote, 2022).

Asimismo, en referencia a la libre participación y derecho a estar informado, se tomó en cuenta durante el desarrollo de la investigación, realizándose constantes comunicaciones con las personas en estudio para que estén informados del avance del proyecto, así como también divulgar la finalidad de esta investigación y los resultados obtenidos de los mismos. Adicionalmente, se consideró al principio de justicia, porque se realizó el estudio a las personas en esta investigación con un trato social en forma

igualitaria, sin discriminación de ningún tipo y además brindando todos los requerimientos de información pertinente del estudio que se presentaron en su momento. Por último, según el principio de integridad científica, se notificó a los participantes con respecto a la difusión, procedimientos de manejo de los datos, así como su consentimiento de su privacidad y confidencialidad de sus informaciones y datos personales hacia los demás participantes y colaboradores de esta investigación (Universidad Católica Los Ángeles Chimbote, 2022).

IV. RESULTADOS

4.1. Resultados

4.1.1 Dimensión 1: Nivel de satisfacción sobre el actual control del acceso peatonal

Tabla 2

Sistema automatizado para control de accesos de puertas

Alternativas	n	%
Si	-	-
No	20	100.00
Total	20	100.00

Nota. Se observa, que el 100.00 % de los socios, indicaron que No cuentan con ningún sistema automatizado para el control de accesos de puertas.

Tabla 3

Reducido esfuerzo físico para el control de accesos de puertas

Alternativas	n	%
Si	3	15.00
No	17	85.00
Total	20	100.00

Nota. Según se aprecia que el 85.00 % de los socios, manifestaron que No realizan poco esfuerzo físico para el control de accesos de puertas, mientras que el 15.00% de los socios opinan lo contrario.

Tabla 4*Disponibilidad del servicio domiciliario de internet*

Alternativas	n	%
Si	4	20.00
No	16	80.00
Total	20	100.00

Nota. Se puede observar que el 80.00% de los socios, No cuenta con el servicio de internet en su domicilio, mientras el 20.00% de los socios, si dispone de dicho servicio.

Tabla 5*Conocimiento de la domótica*

Alternativas	n	%
Si	1	5.00
No	19	95.00
Total	20	100.00

Nota. Se aprecia que el 95.00% de los socios, manifestaron que No tienen conocimiento sobre la domótica, en contraste con un 5.00% de los socios que opinan lo contrario.

Tabla 6*Satisfacción del actual control del acceso peatonal.*

Alternativas	n	%
Si	4	20.00
No	16	80.00
Total	20	100.00

Nota. Se observa que 80.00% de los socios, indicaron que No están satisfechos con el actual control de acceso peatonal, mientras el 20.00% de los socios manifiesta lo opuesto.

Tabla 7*Dificultad en la manipulación de puertas.*

Alternativas	n	%
Si	17	85.00
No	3	15.00
Total	20	100.00

Nota. Se visualiza que el 85.00% de los socios, opinan que, Si tienen dificultades para la manipulación de puertas, a diferencia del 15.00% de los socios que indican lo contrario.

Tabla 8*Apoyo de personal para el control de puertas.*

Alternativas	n	%
Si	4	20.00
No	16	80.00
Total	20	100.00

Nota. Se aprecia que el 80.00% de los socios, opinan que, No tienen el apoyo personal para el control de puertas, en tanto el 20.00% de los socios indican lo opuesto.

Tabla 9*Corto tiempo empleado para abrir y cerrar puertas.*

Alternativas	n	%
Si	5	25.00
No	15	75.00
Total	20	100.00

Nota. Se evidencia que el 85.00% de los socios, declaran que No emplean poco tiempo para la apertura y cierre de puertas, a diferencia del 15.00% de los socios que indican lo contrario.

Tabla 10

Eficiencia del actual control del acceso peatonal.

Alternativas	n	%
Si	4	20.00
No	16	80.00
Total	20	100.00

Nota. Se observa que el 80.00% de los socios, indican que No es eficiente el actual control de accesibilidad peatonal, mientras que el 20.00% de los socios declaran lo inverso.

Tabla 11

Seguridad al manipular puertas.

Alternativas	n	%
Si	1	5.00
No	19	95.00
Total	20	100.00

Nota. Se observa que el 95.00% de los socios, declaran que No se sienten seguros al manipular las puertas, a su vez el 5.00% de los socios indica lo opuesto.

4.1.2 Dimensión 2: Necesidad de implementación domótica usando identificador de voz para control de puertas

Tabla 12

Deseo de contar con un sistema automatizado de bajo costo.

Alternativas	n	%
Si	19	95.00
No	1	5.00
Total	20	100.00

Nota. Se aprecia que el 95.00% de los socios, declaran que Si tienen el deseo de contar con un sistema automatizado de bajo costo para el control de puertas; mientras el 5.00% de los socios no están de acuerdo.

Tabla 13

Conocimiento sobre tecnología de identificación de voz.

Alternativas	n	%
Si	2	10.00
No	18	90.00
Total	20	100.00

Nota. Se observa que el 90.00% de los socios, opinan que No tienen conocimiento sobre la tecnología de identificación de voz; a su vez el 10.00% de los socios declaran lo contrario.

Tabla 14*Deseo de habitar en una casa inteligente.*

Alternativas	n	%
Si	13	65.00
No	7	35.00
Total	20	100.00

Nota. Se aprecia que el 65.00% de los socios, opinan que Si desean habitar en una casa inteligente; mientras el 35.00% de los socios declaran lo opuesto.

Tabla 15*Servicio de la tecnología hacia las personas discapacitadas*

Alternativas	n	%
Si	19	95.00
No	1	5.00
Total	20	100.00

Nota. Se visualiza que el 95.00% de los socios, manifiestan que Si están de acuerdo que la tecnología debe estar al servicio de las personas discapacitadas; mientras que el 5.00% de los socios declara lo inverso.

Tabla 16*Seguridad para el control de puertas usando identificador de voz.*

Alternativas	n	%
Si	18	90.00
No	2	10.00
Total	20	100.00

Nota. Se observa que el 90.00% de los socios, declaran que Si se sienten seguros para el control de puertas usando identificador de voz; a su vez el 10.00% de los socios opinan lo contrario.

Tabla 17*Independencia para manejo de puertas.*

Alternativas	n	%
Si	20	100.00
No	-	-
Total	20	100.00

Nota. Se visualiza que el 100.00% de los socios, manifiestan que Si les gustaría controlar los accesos p^orticos de forma independiente y personal.

Tabla 18*Necesidad de implementación dom^otica usando identificador de voz.*

Alternativas	n	%
Si	19	95.00
No	1	5.00
Total	20	100.00

Nota. Se observa que el 95.00% de los socios, declaran que, Si tienen necesidad de implementación dom^otica usando identificador de voz, mientras que el 5.00% de los socios opina lo opuesto.

Tabla 19*Reducción de esfuerzo físico para controlar puertas.*

Alternativas	n	%
Si	19	95.00
No	1	5.00
Total	20	100.00

Nota. Se aprecia que el 95.00% de los socios, opinan que Si les gustaría reducir el esfuerzo físico que emplean para controlar puertas; mientras que el 5.00% de los socios opina lo contrario.

Tabla 20

Mejora de la confortabilidad con el uso del identificador de voz.

Alternativas	n	%
Si	19	95.00
No	1	5.00
Total	20	100.00

Nota. Se observa que el 95.00% de los socios, declaran que Si tendrían mejor confortabilidad con el uso del identificador de voz; mientras que el 5.00% de los socios declara lo opuesto.

Tabla 21

Disminución del tiempo empleado, con el uso del identificador de voz.

Alternativas	n	%
Si	18	90.00
No	2	10.00
Total	20	100.00

Nota. Se observa que el 90.00% de los socios, opinaron que, Si consideran que, disminuiría el tiempo en abrir y cerrar las puertas, al contar con un sistema automatizado de identificador de voz; mientras que el 10.00% de los socios declara lo contrario.

4.1.3 Resultados por dimensión:

4.1.3.1 Resultado general de dimensión 01

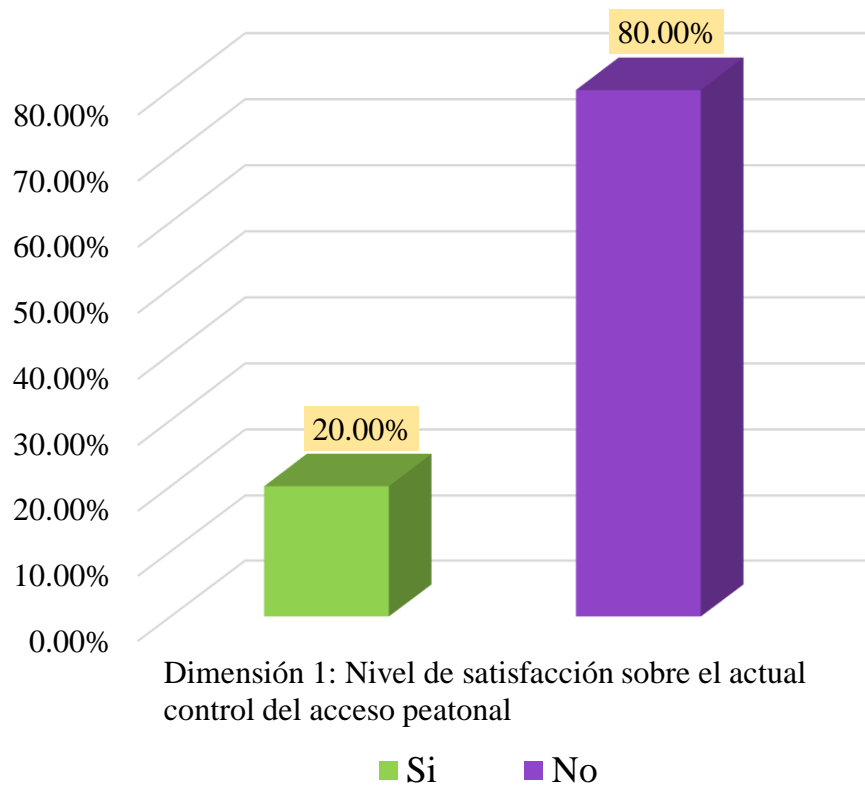
Tabla 22

Nivel de satisfacción sobre el actual control del acceso peatonal

Alternativas	n	%
Si	4	20.00
No	16	80.00
Total	20	100.00

Nota. Se observa que el 80.00% de los socios, considera que, No están satisfechos con el actual control del acceso peatonal; mientras que el 20.00% de los socios afirma lo contrario.

Figura 14 Resultado general de la dimensión 1



Nota. Se aprecia que el 80.00% No están satisfechos, en contraste al 20.00% que opina lo adverso; según referencia a Tabla 22. Sobre el nivel de satisfacción actual de control del acceso peatonal.

4.1.3.2 Resultado general de dimensión 02

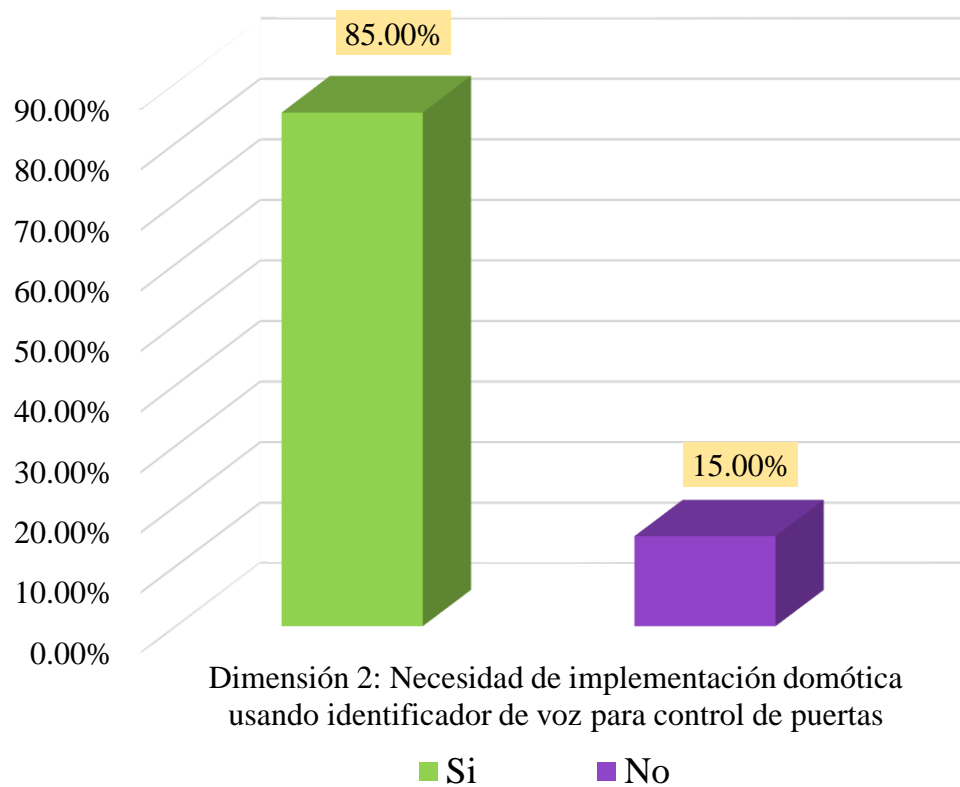
Tabla 23

Necesidad de la implementación domótica usando identificador de voz para el control de puertas

Alternativas	n	%
Si	17	85.00
No	3	15.00
Total	20	100.00

Nota. Se aprecia que el 85.00% de los socios, afirman que, Si están de acuerdo y tienen la necesidad de implementación domótica usando identificador de voz para el control de puertas; mientras que el 15.00% de los socios declaran lo contrario.

Figura 15 Resultado general de la dimensión 2



Nota. Se aprecia que el 85.00% Si considera necesario dicha implementación, pero el 15.00% declara lo contrario; según referencia a Tabla 23. Sobre la necesidad de implementación domótica usando identificador de voz para control de puertas.

4.1.3.3 Resumen general

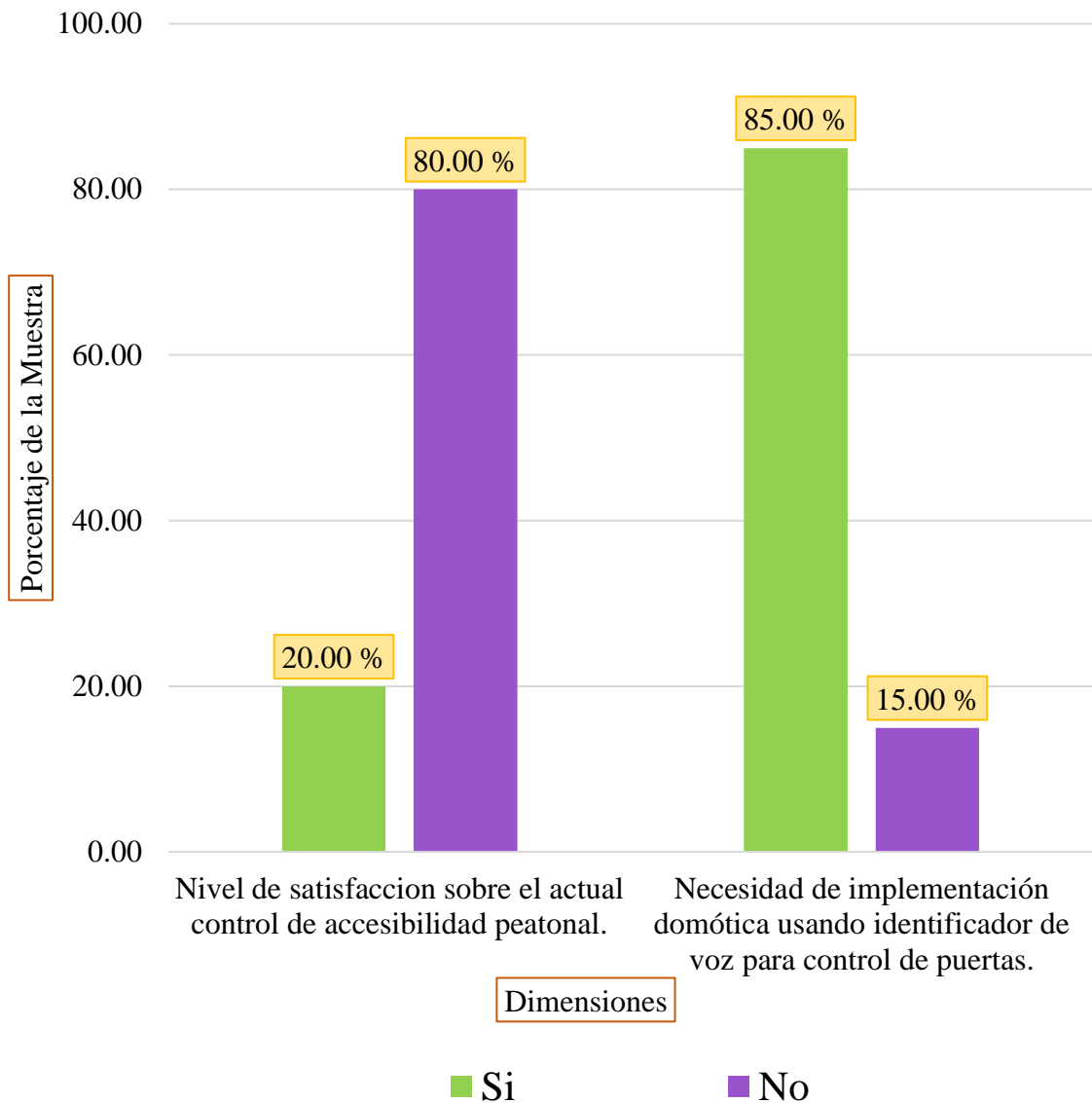
Tabla 24

Resumen general de dimensiones

Dimensiones	Si		No		Total	
	n	%	n	%	n	%
Nivel de satisfacción sobre el actual control del acceso peatonal.	4	20.00	16	80.00	20	100.00
Necesidad de implementación domótica usando identificador de voz para control de puertas.	17	85.00	3	15.00	20	100.00

Nota. Se aprecia que en la dimensión 1, el 80.00% de los socios, opinan que, No están de acuerdo con el actual control del acceso peatonal, de otro lado en la dimensión 2, declaran que el 85.00% de los socios, Si están de acuerdo y tienen la necesidad de implementación domótica usando identificador de voz para el control de puertas.

Figura 16 Resumen general de las dimensiones



Nota. Se observa que en la primera dimensión el 80.00% No están satisfechas con el actual control de accesibilidad peatonal; en cuanto a la segunda dimensión declaran que el 85.00% Si tienen necesidad de la implementación domótica; según referencia a Tabla 24. Sobre el resumen general de las dimensiones,

4.2. Discusión

En el actual desarrollo de investigación se planteó el objetivo general de proponer la implementación domótica, usando reconocimiento de voz para mejorar el control del acceso peatonal de las personas discapacitadas de la asociación San Pedrito – Chimbote; 2023, lo cual están desarrolladas en dos dimensiones, tanto para diagnosticar la situación actual de accesibilidad peatonal que tienen los asociados, como también conocer sobre la necesidad de implementación domótica usando identificador de voz para control de puertas. Por lo tanto, luego de realizado las respectivas interpretaciones de los resultados obtenidos, se efectúa minuciosamente el análisis de dichos resultados, que a continuación son detallados:

En referencia a la primera dimensión: sobre el actual control de acceso peatonal domiciliaria, se obtuvo según la tabla 22, en la cual nos indica que el 80.00% de los socios encuestados, No están satisfechos; mientras que el 20.00% afirmó lo contrario, encontrando similitud con el autor Cevallos (2022) que en su investigación: “Sistema domótico domiciliario controlado por voz para el confort en vivienda de personas con discapacidades visuales y de movilidad en el conjunto habitacional El Garrochal de la ciudad de Quito”, mediante encuestas obtuvo como resultado que el 76.50% de personas con discapacidad han presentado complicaciones de control del acceso en su domicilio, debido a que no cuentan con una adecuada infraestructura de accesibilidad; asimismo la investigación del autor Del Pezo (2023) titulada “Implementación de un sistema de control domótico con aplicación en Android dirigido a personas con discapacidad física motriz de la cdla Santa Paula”, mediante la entrevista determinó que las personas residentes discapacitadas presentan diversos inconvenientes para usar y controlar a los sistemas de iluminación y del control de puertas, debido a la reducida movilidad, que les impide realizar sus actividades diarias; de igual forma la investigación de la autora Fernández (2021) denominada: “Propuesta de diseño de un sistema de voz para controlar una silla de ruedas desde un dispositivo móvil en la Asociación de Discapacitados San Pedrito - Chimbote; 2021”, mediante la encuesta, obtuvo como resultados que el 70.00 % de los asociados NO están conformes con el actual sistema, encontrando similitud en la metodología de investigación respecto al tipo descriptivo, nivel cuantitativo, diseño no experimental de corte transversal, y que fue desarrollado en la universidad ULADECH; asimismo coinciden con la base teórica del autor López (2002) que menciona que el control de accesibilidad, es garantizar el acceso de la población discapacitada en similar

condiciones con los demás, respecto al entorno físico, a las TIC, y a otros servicios con el fin de que puedan vivir en forma independiente y participar completamente en todos los estados de la vida personal; estos altos índices porcentuales de insatisfacción se obtuvieron debido a que las personas con limitaciones físicas, experimentan a diario esta situación actual, como es la falta de control de accesibilidad apropiada en los diferentes ambientes de su hogar, así como también dependen físicamente de un personal asistencial, a su vez se exponen a posibles accidentes, las infraestructuras domiciliarias carecen de algún sistema automatizado; por consiguiente la domótica es de gran apoyo para este grupo vulnerable para la mejora del confort, seguridad y accesibilidad.

En relación a la segunda dimensión: necesidad de implementación domótica usando identificador de voz para control de puertas, se obtuvieron los resultados según la tabla 23, donde se detallan que el índice porcentual del 85.00% de los socios encuestados, afirman que, Si consideran necesario la implementación de este sistema de control automatizado, mientras que el 15.00% declaran lo contrario; lo cual guarda congruencia con el autor Cevallos (2022) que en su investigación: “Sistema domótico domiciliario controlado por voz para el confort en vivienda de personas con discapacidades visuales y de movilidad en el conjunto habitacional El Garrochal de la ciudad de Quito”, mediante encuestas obtuvo como resultado que el 82.40% de personas discapacitadas, Si consideran necesario la implementación del sistema automatizado en los hogares; de igual manera hay similitud con la tesis de la autora Fernández (2021) denominada: “Propuesta de diseño de un sistema de voz para controlar una silla de ruedas desde un dispositivo móvil en la Asociación de Discapacitados San Pedrito - Chimbote; 2021”, mediante la encuesta obtuvo que el 100% de los encuestados expresaron que SI están de acuerdo con la implementación; asimismo el autor Llanos (2020) en su investigación titulada “Propuesta de implementación de un sistema domótico en la empresa Delusa S.R.L – Chimbote; 2020”, cuyos resultados obtenidos fueron que el 75.00% indicaron que SI hay necesidad de implementación del sistema domótico; estos datos coinciden teóricamente con el autor Pajares (2017) quien define al reconocimiento de voz, como el procedimiento que posee un equipo o un software para realizar reconocimiento de frases, palabras a través de una comunicación oral, para luego convertirla a un patrón reconocible por el sistema computarizado, es denominada también un tipo de inteligencia artificial; estos mayores resultados obtenidos sobre la necesidad de implementación domótica, es debido a que las personas con

discapacidad desean obtener beneficios al contar con tecnologías innovadoras como es el reconocimiento de la voz, para que les ayude a mejorar su comodidad, ahorro, seguridad, accesibilidad, calidad de vida, disminución del tiempo para la realización de diferentes actividades diarias debido a que solo emplea la fonética de la voz del usuario autorizado, así como también la reducción de la dependencia funcional, por consiguiente hay congruencia con los objetivos ya que los sistemas domóticos apoyan a las personas discapacitadas, además la tecnología Arduino, es más accesible económicamente para muchos proyectos domóticos.

4.3. Propuesta de mejora

Posterior, al análisis de los resultados que se obtuvieron en la presente investigación, se expone a continuación la propuesta de implementación domótica usando identificador de voz para la asociación San Pedrito – Chimbote; 2023.

4.3.1 Metodología empleada

Para la realización de esta propuesta tecnológica se empleó la metodología denominada “Design Thinking”, aplicando sus etapas secuenciales siguientes:

4.3.1.1 Fase 1: Empatizado

(Identificando la problemática actual)

Actualmente la asociación de personas con discapacidad San Pedrito, tienen muchas dificultades físicas para el control del acceso peatonal de sus pórticos domiciliarios, por tanto, no tiene ningún sistema automático de control de puertas, que use identificador de voz apoyado con Arduino, teniendo que realizarlo de manera manual este control de apertura y cierre de accesos pórticos, asimismo exponiéndose a caídas, golpes, sobreesfuerzos e incluso depender del apoyo de otra persona.

4.3.1.2 Fase 2: Definición

(Procesando las informaciones que recibimos del usuario)

Se tomaron en cuenta los resultados de la encuesta, para la propuesta de la implementación domótica con el objetivo de mejorar la accesibilidad, el confort y seguridad de las personas discapacitadas de la asociación San Pedrito, para lo cual se definieron los procesos, como son, utilización de comandos de voz para la

apertura y cierre de puertas, así como para iluminar, activar alarma al atravesar estos accesos peatonales.

4.3.1.3 Fase 3: Idear

(Identificando los requerimientos para el sistema)

a. Identificación de los requerimientos a usar

La utilización de la metodología para el desarrollo de software y hardware Arduino, de acceso libre; nos ofrece diversos procedimientos y programaciones de código abierto, así como el uso de diferentes elementos que se emplearon para el diseño del sistema domótico; quedando la posibilidad de que cualquier persona puede acceder libremente a las fuentes de diseño y programación; realizar diferentes replicas o mejoras en la implementación de otros proyectos, sin tener un alto costo financiero.

Tabla 25

Lista de requerimientos

Cantidad	Hardware
01	Tarjeta electrónica programable Arduino-Uno
01	Módulo de reconocimiento de voz Elechouse versión 3.0
01	Dispositivo electromecánico para puertas batientes
01	Chapa eléctrica 12V con botón
01	Fuente de alimentación de energía UPS (220vac/12vdc, 5Amp)
05	mts cable eléctrico vulcanizado 2x14 mm
05	Canaletas autoadhesivas pvc 12x12x2000 mm para cables eléctricos
01	Servomotor 12 voltios continuos- 4Amperios continuos
05	Mts.cable multifilar 9x18 awg
01	Lámpara led 12v/1 watt
01	Buzzer 12v/ 75 db
Cantidad	Software
01	Lenguaje de Programación de alto nivel Processing (alambrado), que es similar a C++.
01	Software Arduino IDE
01	Software de diseño “Fritzing”

Figura 17 Cerradura eléctrica 12V con botón

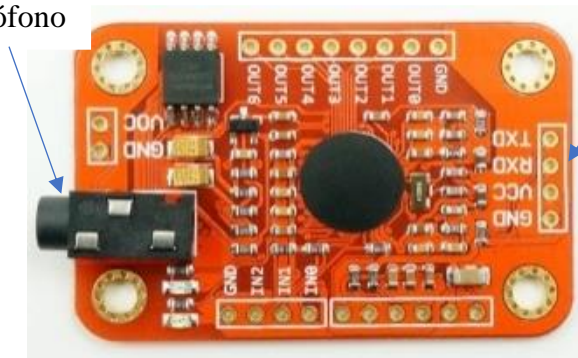


Figura 18 Fuente alimentación (respaldo) UPS control acceso-botón



Figura 19 Módulo de Reconocimiento de voz Elechouse Versión 3

Entrada de
Micrófono



Terminales
de conexión
de
transmisión y
recepción

Figura 20 Módulo Electrónico Arduino Uno

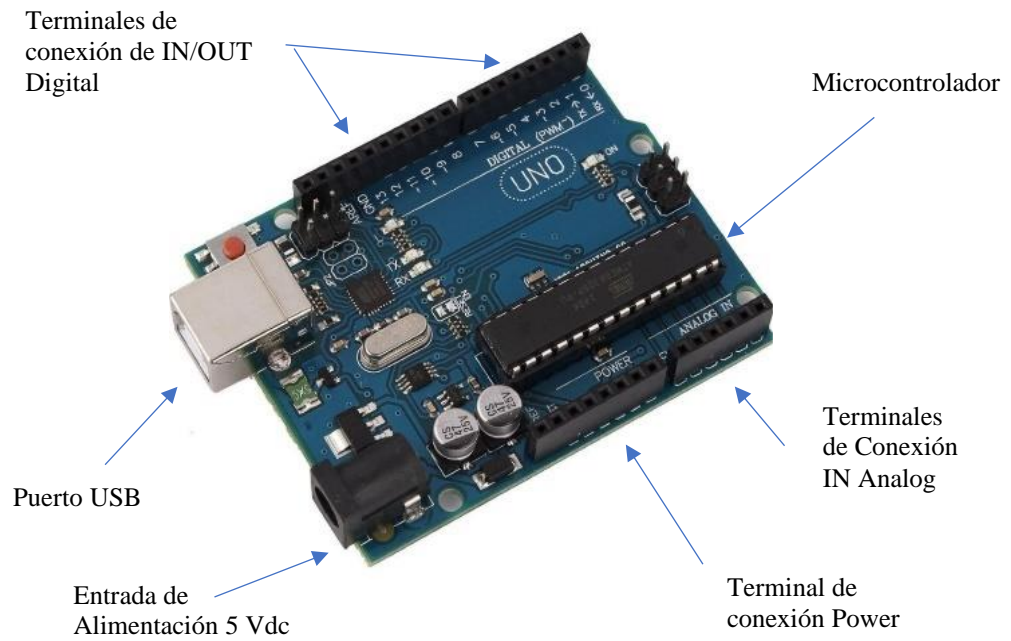


Figura 21 Servomotor 12 V



Figura 22 Dispositivo electromecánico de apertura y cierre de puertas



Figura 23 Buzzer 12v



Figura 24 Lámpara led 12v



b. Comandos de voz para el sistema domótico

Para controlar el acceso peatonal, el usuario tiene que conocer, entrenar, utilizar las siguientes ordenes de voz:

Tabla 26

Ordenes de voz para el sistema domótico

Ordenes	Función
Desconectar	Desactiva el freno de la chapa eléctrica.
Abrir	Apertura la puerta batiente.
Cerrar	Cierra la puerta batiente.
Iluminar	Enciende la iluminación del sistema domótico.
Apagar	Apaga la iluminación del sistema domótico.
Alarma	Activa el audio de alarma del sistema domótico.
Desactivar	Apaga la alarma del sistema domótico.

Estas órdenes solo serán entrenadas por única vez por el usuario final, para su identificación biométrica de voz.

4.3.1.4 Fase 4: Prototipar

(Elaboración del modelo) se inicia con el diseño de todos los componentes electrónicos, Arduino, Elechouse a través del aplicativo Proteus Profesional y Fritzing, a continuación, se detalla el proceso:

a. Arquitectura del sistema. Para este sistema domótico se empleó una tarjeta “Arduino-Uno”, por sus apropiadas especificaciones técnicas que se detallan en la Tabla 27. como son: la cantidad de puertos *Input/Output* digitales, el tamaño de almacenamiento de memoria *flash* y por último su disposición compatible con el módulo Elechouse Versión 3; el sistema domótico de control de acceso peatonal, se compone ya sea de ingreso de puerta principal o de ingreso interno de cualquier ambiente del hogar.

Tabla 27

Especificaciones técnicas Arduino Uno

Especificaciones	Detalles
Micro-controlador	ATmega328
Voltaje de trabajo	5V
Uso de corriente	46 mA
<i>Digital I/O Pins</i>	14 (de los cuales 6 son salida PWM)
<i>Flash Memory</i>	32 KB
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
<i>Clock Speed</i>	16 MHz

El sistema domótico para el control por voz, está conformado por una placa electrónica Elechouse de identificador de voz versión 3, la cual fue tomada en cuenta, porque posee una clase de enseñanzas por deducción, que logra transferir los datos requeridos hacia el módulo Arduino uno, asimismo incorpora otras importantes cualidades técnica, como se aprecia en la Tabla 28, como, por ejemplo: la exactitud de casi el 99% de la identificación de la voz, el poco consumo de la corriente continua, su reducido tamaño, y la asequible adquisición en las tiendas.

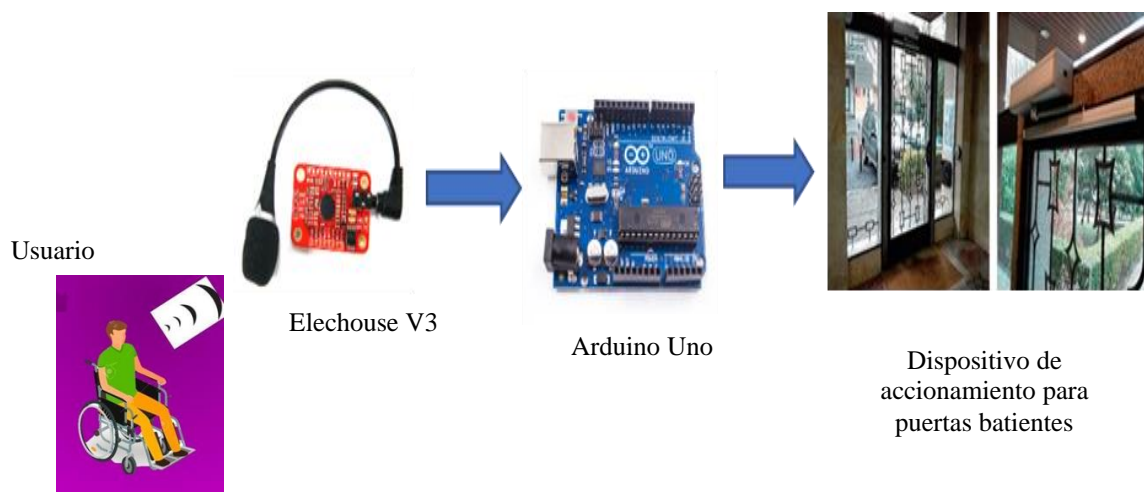
Tabla 28

Características técnicas del módulo Elechouse V3

Características	Detalles
Voltaje de operación	4.5-5.5 V
Uso de corriente continua	<40mA
Medidas	31 mm x 50 mm
Exactitud de identificación	99.00%
Numero Máx. de comandos a la vez	7 comandos de voz
Tipo de control	GPIO/ UART

La señal de audio modulante del usuario, se ingresa hacia la tarjeta electrónica de reconocimiento de voz Elechouse V3; en la Figura. 25, se detalla la arquitectura de interconexión de los módulos que conforman el sistema domótico; en la cual se conecta a la tarjeta controladora Arduino UNO, debido a que el módulo electrónico Elechouse V3, tiene la característica técnica de la utilización como número máximo de hasta 7 comandos; asimismo se tienen que codificar los comandos de programación Arduino para el entrenamiento de sonidos, mediante *sketchs* (esquemas) realizados en IDE Arduino; dichos datos serán validados por este software, para posteriormente cargar esta programación en el simulador Proteus.

Figura 25 *Arquitectura del sistema domótico con Elechouse V3*

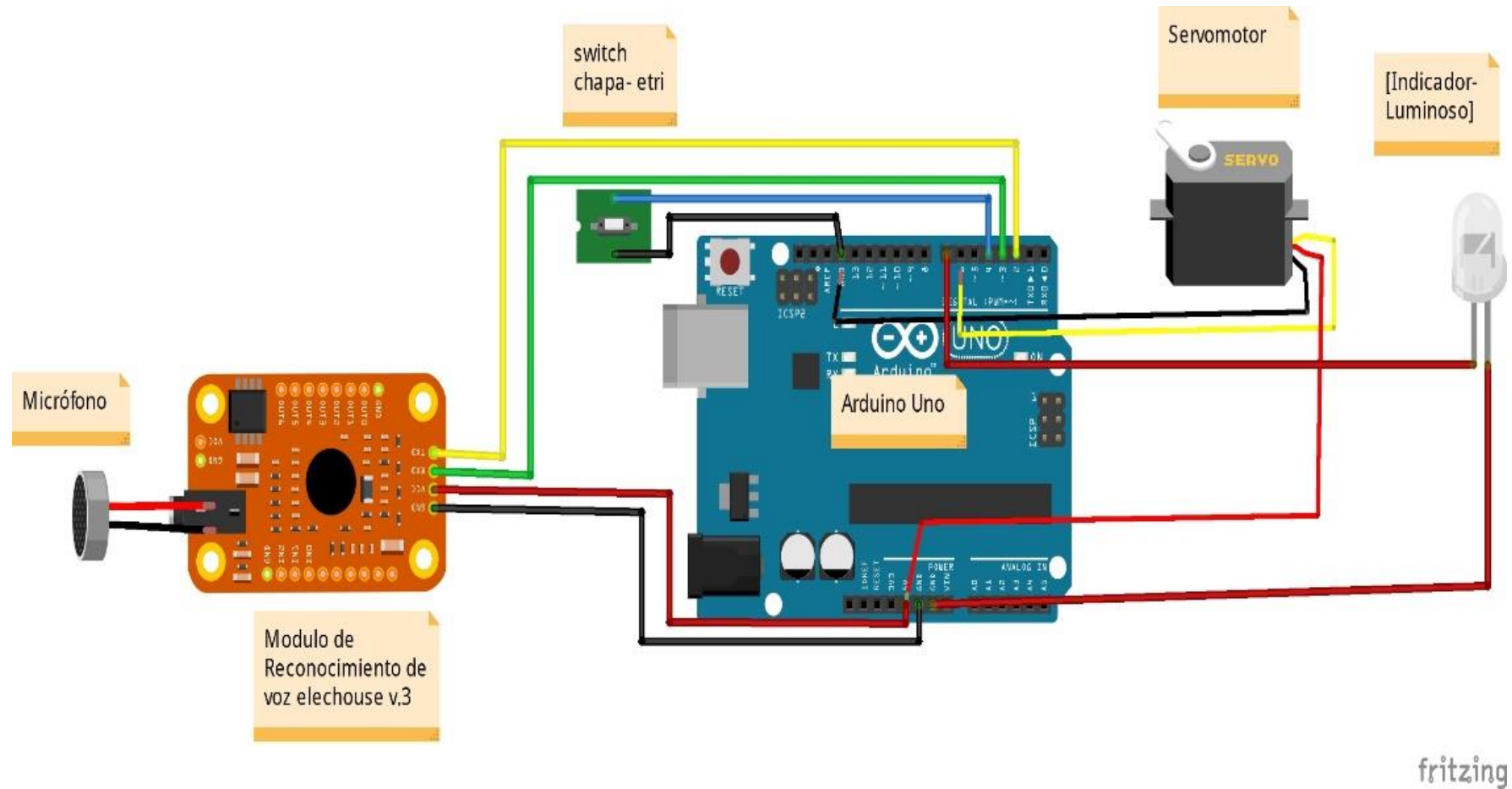


La señal acústica de voz del usuario es captada por un dispositivo transductor (micrófono), la cual está instalada en la proximidad de la puerta y que está compuesta de un terminal adaptador tipo Jack que permite ingresar el comando de voz hacia la tarjeta de identificación de la voz (Elechouse V3), éste a su vez es conectada al microcontrolador Arduino Uno, donde previamente se almacenaron estas órdenes, para luego identificar la biometría del audio, y si se obtiene el dato correcto, el microcontrolador envía señales de salida para el dispositivo alojado en la parte superior de la puerta batiente, para que accione por ejemplo para la apertura, cierre, iluminación, etc. según la orden de voz ingresada.

4.3.1.5 Fase 5: Presentación, prueba del prototipo finalizado

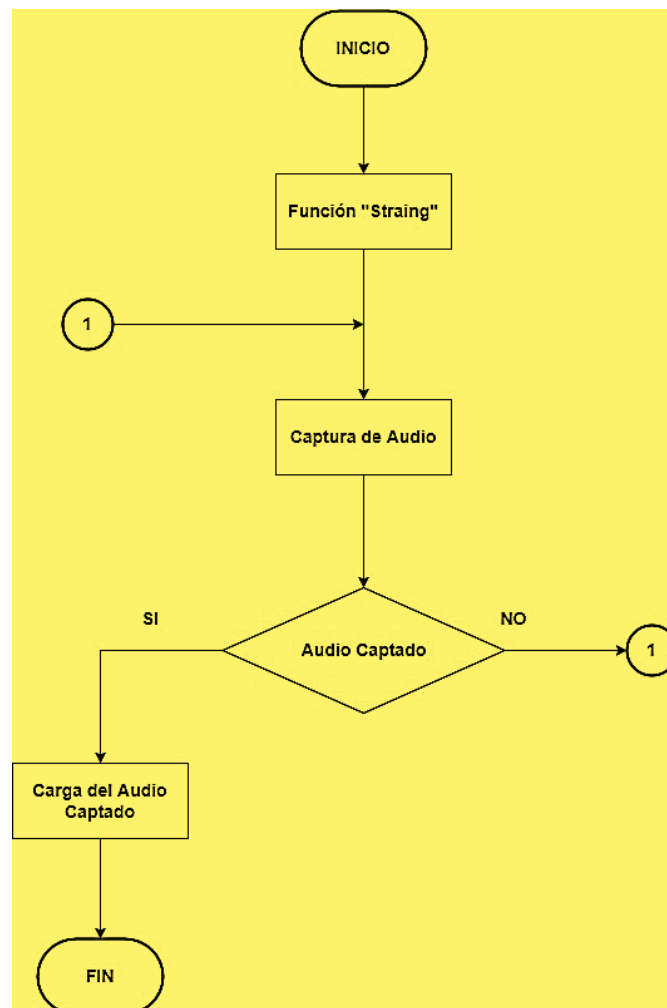
- a. Diseñar el sistema.** Para diseñar del diagrama de interconexión de todos los dispositivos electrónicos que conforman este sistema domótico, se utilizó el programa Fritzing (open source), para la representación simulada de las interconexiones correspondientes como se muestra en la Figura. 26.

Figura 26 Diagrama de interconexión del sistema domótico mediante Fritzing



- b. **Diagrama de flujo del funcionamiento del entrenamiento.** Se inicia el proceso, con el entrenamiento del sistema domótico, mediante las ordenes de voz; para que así pueda realizar la respectiva comparación y luego se carguen dichas ordenes entrenadas en las memorias del microcontrolador, como se detalla en la Figura. 27. En caso de no poseer similitud en dichos audios, regresa al proceso 1 hasta que sea captado correctamente. Se tiene que afirmar que el proceso de entrenamiento del sistema domótico se ejecuta una única vez, solamente por el usuario que vaya a controlar la apertura o cierre de puertas del domicilio, por el motivo de que cada usuario posee un distinto tipo de tonalidad fonética.

Figura 27 Diagrama del flujo del entrenamiento de voz.



c. Entrenamiento del módulo de identificación de voz. Se realizan los siguientes procedimientos:

1. Conecte su Módulo V3 de reconocimiento de voz con Arduino, por defecto:

Arduino		VR Module
5V	---->	5V
2	---->	TX
3	---->	RX
GND	---->	GND

2. Descargar la biblioteca VoiceRecognitionV3.
(<https://github.com/elechouse/VoiceRecognitionV3.git>).
3. Cuando se usa un archivo de formato zip, se tiene que extraer **VoiceRecognitionV3.zip** a la Arduino Sketch\librariescarpeta.
4. Abrir **vr_sample_train** (Archivo->Ejemplos-> VoiceRecognitionV3 -> vr_sample_train)
5. Elegir la placa Arduino correcta (Herramienta -> Placa, en este caso UNO), elegir el puerto serie correcto.
6. Hacer clic en el botón **Cargar** y esperar hasta que se cargue Arduino.

Seguidamente, para iniciar el entrenamiento del módulo de identificador de voz Elechouse Version-3, se articula el grupo de palabras, cuyos audios se utilizaron en el sistema domótico para el control de accesibilidad peatonal, estos comandos son importantes para la función que va a ejecutar, asimismo se las puede modificar de acuerdo al que mejor se acomode al usuario o al entorno; luego de la selección de comandos de voz, se desarrolla el proceso de entrenamiento mediante el software Arduino, con el apoyo del paquete de librerías VoiceRecognitionV3; la cual es indispensable para la ejecución de los procedimientos apropiados para la identificación de voz; mediante este paquete de librería se puede almacenar los comandos fijados anteriormente; en un instante del proceso de entrenamiento, se logra mostrar una interface llamada monitoreo serie, dentro del entorno Arduino, en donde se visualizan las diferentes instrucciones actuales para operar dicho módulo de identificador de voz, según se muestra en la Figura 28.

Figura 28 Lista de comandos Arduino para el entrenamiento de voz

```

vr_sample_train Arduino 1.8.16
Archivo Editar Programa Herramientas Ayuda

vr_sample_train $

*****
* @file   vr_sample_train.ino
* @author JiapengLi
* @brief  This file provides a demonstration on
* how to train VoiceRecognitionModule to record your voice
*****
* @note:
* Use serial command to control VoiceRecognitionModule. '
* All commands are case insensitive. Default serial baud rate 115200.
*
* COMMAND          FORMAT          EXAMPLE          Comment
*
* train          train (r0) (r1)...    train 0 2 45    Train records
* load          load (r0) (r1) ...      load 0 51 2 3    Load records
* clear         clear                  clear           remove all records in Recognizer
* record        record / record (r0) (r1)...  record / record 0 79  Check record train status
* vr           vr                    vr              Check recognizer status
* getsig       getsig (r)           getsig 0        Get signature of record (r)
* sigtrain     sigtrain (r) (sig)     sigtrain 0 ZERO   Train one record(r) with signature
* settings     settings              settings        Check current system settings
*****
* @section HISTORY

```

El comando “sigtrain” permite grabar a los comandos de voz seleccionadas; el valor del número que se visualiza luego del comando “sigtrain”, es quien indica uno de las siete instrucciones que se identificaran, tal como se aprecia en la Figura. 29.

Figura 29 Comando “sigtrain”

```

sigtrain 0 apagar|

-----
Usage:
-----
COMMAND          FORMAT          EXAMPLE
-----
train            train (r0) (r1) ...    train 0 2 45
load            load (r0) (r1) ...    load 0 51 2 3
clear           clear                clear
record         record / record (r0) (r1) ...  record / record 0 7
vr             vr                  vr
getsig         getsig (r)          getsig 0

```


Al instante de realizar la orden del comando se visualiza que en el módulo de identificador de voz empieza a parpadear continuamente un indicador luminoso de color anaranjado, esta es la señal para que el operador esté atento para el proceso del grabado; luego se iluminará de forma estable otro indicador de color rojo, lo cual indica que se iniciara al grabado de los comandos, esta etapa se ejecuta varias veces hasta que los audios de los comandos coincidan entre ellos y se graben, todo esto se aprecia en la placa de identificación de voz, cuando los focos indicadores rojo y anaranjado parpadean simultáneamente; asimismo en la ventana del monitoreo serial Arduino, permite apreciar el detalle de estos procesos, ya que al instante de la grabación, se muestran mensajes de textos, detallando los pasos que se realizan, tal como se indica en la Figura 30; este procedimiento de grabación de audio, se va a repetir con cada comando seleccionado, para que sea utilizado en el sistema domótico de control de accesibilidad peatonal.

Figura 30 Proceso de grabación de audio

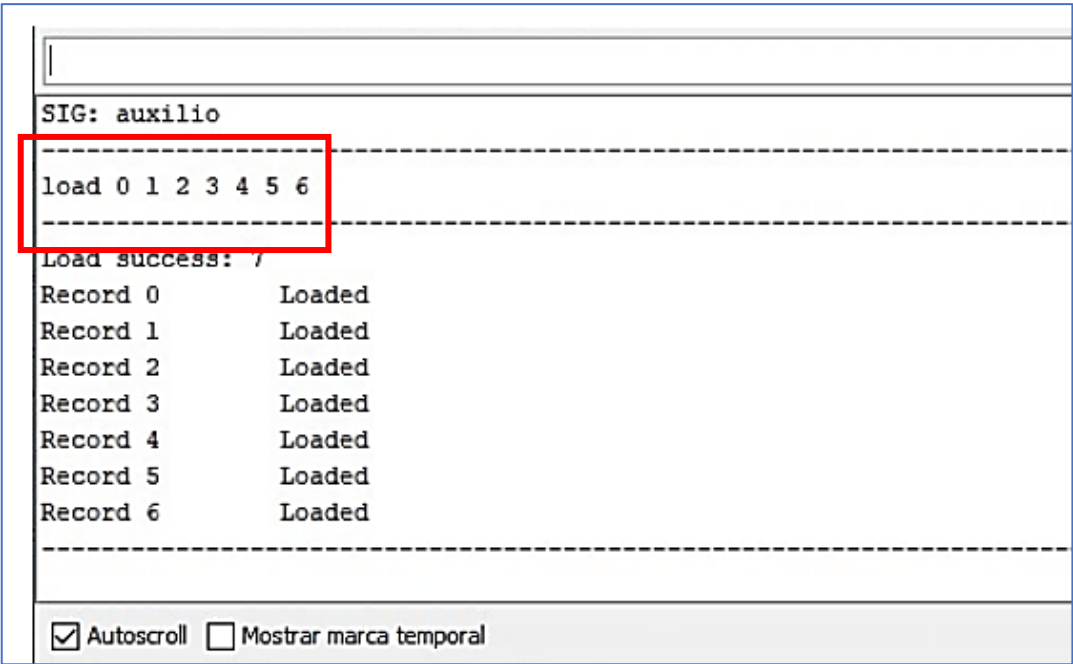
```

vr          vr          vr          Chec
getsig      getsig (r)   getsig 0   Get
sigtrain    sigtrain (r) (sig)  sigtrain 0 ZERO  Trai
settings    settings    settings    Chec
help        help        help        prin
-----
sigtrain 0 apagar
-----
Record: 0   Speak now
Record: 0   Speak again
Record: 0   Success
Success: 1
Record 0    Trained
SIG: apagar
-----

```

Seguidamente se cargan los comandos que se han sido grabados; para esto se empleó la instrucción “load”, donde se les indica los números de cada comando que se desee guardar, por ejemplo, en este sistema domótico son desde el 0 hasta el valor 6, según como se indica en la Figura 31; si la grabación es correcta se muestra en la ventana del monitor de datos seriales, un mensaje de texto con todos los 7 comandos grabados; de igual manera se realizan en el otro módulo electrónico de identificador de voz, para realizar así la grabación de los comandos escogidos en el sistema domótico.

Figura 31 Comando “load”



d. Presupuesto de la ejecución o implementación

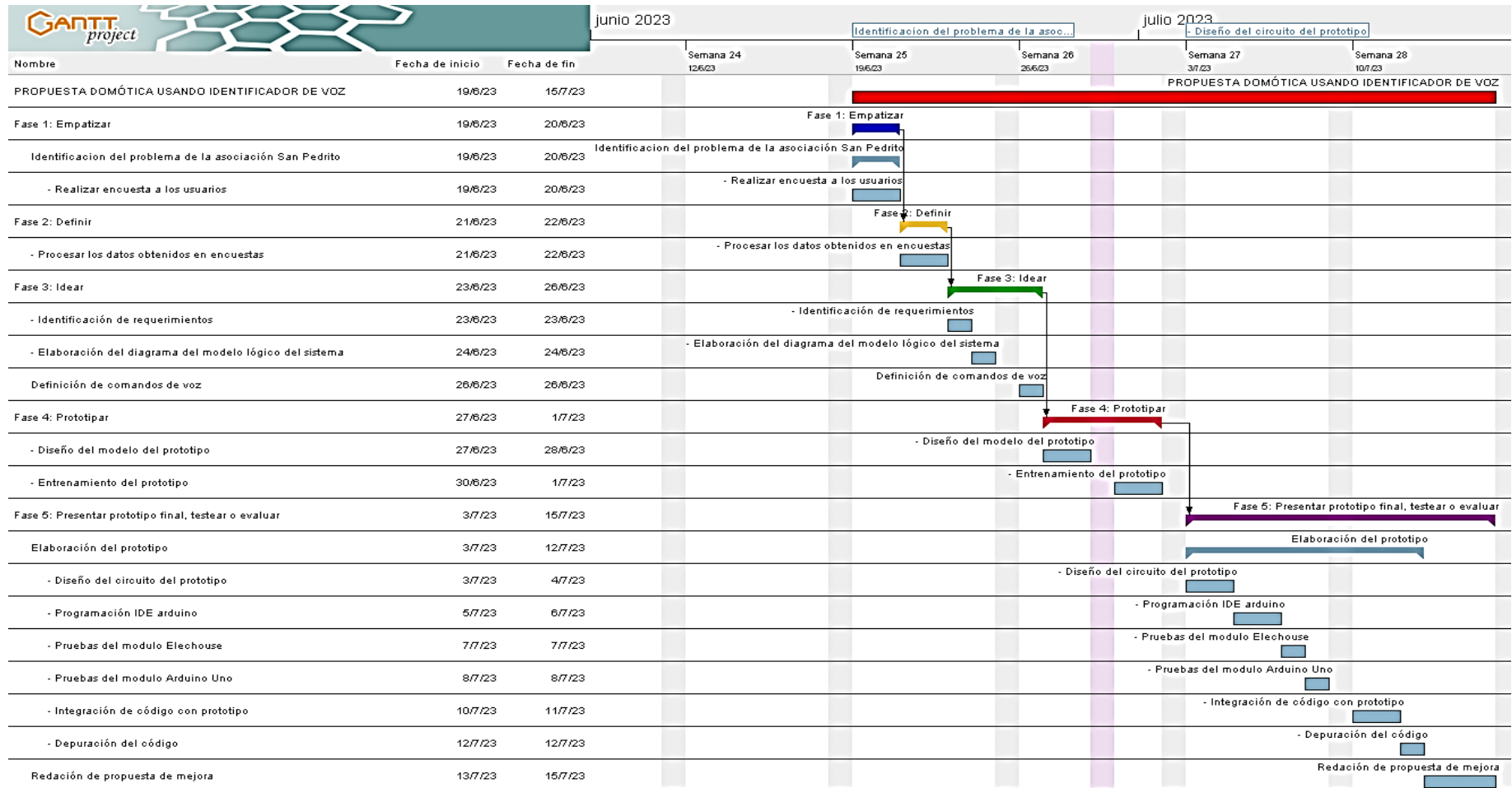
Tabla 29

Presupuesto de la ejecución o implementación

Descripción	Costo (soles)
Mano de obra: diseño, asesoría, implementación	2000.00
01 cerradura eléctrica 12V con botón	250.00
01 fuente alimentación UPS control acceso-botón	200.00
01 módulo de Reconocimiento de voz Elechouse V-3	190.00
01 módulo Arduino Uno	250.00
01 servomotor 12 V	320.00
01 mecanismo de apertura y cierra	300.00
10 mts cable vulcanizado 2x14 mm	100.00
05 canaletas autoadhesiva pvc 12x12x2000 mm	50.00
05 mts.cable multifilar 9x18 awg	50.00
01 buzzer 12 voltios/ 1 watt	10.00
01 lámpara led 12 voltios/ 4 watt	10.00
Total	3730.00

e. Diagrama de Gantt para la implementación del sistema domótico

Figura 32 Diagrama de Gantt para ejecución del sistema domótico



V. CONCLUSIONES

Según los datos adquiridos de los resultados, se concluye que, si es indispensable la propuesta de implementación domótica usando reconocimiento de voz para mejorar el control del acceso peatonal de las personas con discapacidad de la asociación San Pedrito, en Chimbote, por lo cual queda demostrada la hipótesis general, como aporte del investigador se mejoró la accesibilidad peatonal domiciliaria de estas personas vulnerables mediante el uso de tecnología de identificación de la voz y como valor agregado al usuario final se ejecutó una instrucción técnica personalizada sobre el manejo y operación del sistema domótico propuesto.

A continuación, se describen las 3 conclusiones específicas obtenidas:

1. Se recopiló información sobre la actual necesidad de control del acceso peatonal domiciliario de los discapacitados de la asociación San Pedrito, obteniéndose datos estadísticos precisos mediante una encuesta, que admitieron declarar, que existe un alto índice de insatisfacción sobre este actual proceso de control, es decir una representación del 80.00% de los encuestados, como aporte se propone la implementación domótica usando tecnología de identificación de la voz y como valor agregado al usuario final se realiza capacitación informativa sobre los diversos sistemas domóticos actuales que brindan amplios beneficios personales.
2. Se investigó sobre las actuales tecnologías de identificación de la voz, hardware y software Arduino, determinándose al módulo electrónico Elechouse versión-3, a la tarjeta microcontroladora Arduino Uno, al software open-source Arduino-IDE, como las más apropiadas para esta propuesta, debido a que dichos módulos controladores tienen bajo costo y son de fácil adquisición en el mercado local, así como también los softwares, librerías son de libre disposición gratuita, como aporte del investigador es la reducción de costos de implementación, facilidad de operación del sistema y como valor agregado al usuario final es ofrecer este tipo de control por voz para otros sistemas domóticos como la iluminación, la calefacción, el entretenimiento.
3. Se diseñó el sistema domótico controlador de accesos peatonales, que usa tecnología de identificación de la voz, empleando las diferentes fases de la metodología Design thinking, la cual permitió mejorar la accesibilidad peatonal, el confort de los discapacitados de la asociación San pedrito – Chimbote, como aporte se tiene la automatización del proceso del control del acceso peatonal empleando solamente la biometría de la voz y como valor agregado al usuario final se brindará mantenimiento

periódico al propuesto sistema domótico para optimizar el correcto funcionamiento del mismo.

VI. RECOMENDACIONES

1. Se sugiere a los asociados, tener en cuenta la alternativa, del mejoramiento de interconectividad del servicio de internet en sus domicilios, para que puedan obtener un mayor beneficio de proyectos domóticos, y así mejorar el control de la accesibilidad peatonal, que tanto lo necesitan para lograr una mejor calidad de vida.
2. Se recomienda a los representantes de la asociación San Pedrito que consideren la posibilidad de una programación periódica del mantenimiento preventivo a dichos componentes electrónicos (sensores, sistema control, actuadores) así como también a la plataforma Arduino y la cual sea realizado por personal calificado en domótica, con la finalidad de lograr un óptimo funcionamiento de este sistema domótico.
3. Se aconseja a dicha asociación, que evalúe la posibilidad de considerar capacitaciones continuas sobre el manejo y operación del actual sistema domótico que usa tecnología de reconocimiento de voz, con el propósito de que los socios puedan conocer ampliamente de todas las funcionalidades de la tecnología domótica propuesta.
4. Se sugiere que los encargados de la asociación mencionada, gestionen el apoyo del gobierno local, provincial, central para hacer factible la implementación de este tipo de proyecto domótico que será en beneficio de los discapacitados de bajos recursos económicos.
5. Se recomienda que el entrenamiento de comandos de la voz, sea realizado por un profesional especialista en sistemas y con anticipación al uso del sistema domótico, debido a que cada usuario registrado es el único autorizado para controlar sus accesos peatonales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agudelo, G., Aigner, M., y Ruiz, J. (2010). *Diseños de Investigación Experimental y No-Experimental*. Universidad de Antioquía-Colombia.
<https://revistas.udea.edu.co/index.php/ceo/article/view/6545/5996>
- Asociación San Pedrito. (2019). Manual de obligaciones y funciones- MOF. *Manual de Obligaciones y Funciones- MOF*, 5.
- Azinian, H. (2009). *Las Tecnologías de la información y la comunicación en las prácticas pedagógicas: manual para organizar proyectos* (Noveduc Libros (ed.); 1 st ed.).
- Banzi, M. (2021). *EasyVR Shield V.3 (Tarjeta de reconocimiento de voz)*. Dynamo Electronics. <https://dynamoelectronics.com/tienda/easyvr-shield-v3-tarjeta-de-reconocimiento-de-voz/>
- Beiroa, R. (2019). *Aprender Arduino, electrónica y programación con 100 ejercicios prácticos* (Marcombo S.A (ed.); Primera ed).
- Bermúdez, J. (2023). *Montaje en instalaciones domóticas en edificios: ELES0208* (IC Editorial (ed.); Segunda Ed).
- Bernal, J. (2000). *Reconocimiento de voz y fonética acústica* (RA-MA S.A Editorial y Publicaciones (ed.); RA-MA S.A). Paracuellos de Jarama.
- Cevallos, E. (2022). Sistema domotico domiciliario controlado por voz para el confort en vivienda de personas con discapacidades visuales y de movilidad en el conjunto habitacional El Garrochal de la ciudad de Quito. In *Repositorio institucional UNIANDES* (Vol. 33, Issue 1). Universidad Regional Autónoma de Los Andes-UNIANDÉS.
- Clavero, M. (2020). *Características y tipos de discapacidad*. Cursos Online y Formación a Distancia. 2020. <https://www.divulgaciondinamica.es/blog/caracteristicas-y-tipos-de-discapacidad/>
- Cuartielles, D. (2018). *¿Qué es Arduino?* <https://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction>
- Defensoria-del-pueblo-Tumbes. (2020). Serie Informes Especiales N° 31-2020-DP volumen 1. *Alcances Sobre La Situación De Las Personas Con Discapacidad Y El Ejercicio De Sus Derechos*.
- Del Pezo, C. (2023). *Implementación de un sistema de control domótico con aplicación en Android dirigido a personas con discapacidad física motriz de la Cdla. Santa Paula*. Universidad Estatal Península de Santa Elena.
- Delgado, C. (2020). *Introducción al ambiente web*. Universidad de Panamá.

- https://upanama.e-educativa.com/archivos/repositorio/6000/6126/html/1_intern.htm
- Delgado, I., Sandoval, P., y Arteaga. (2019). *Blockly Voice: un entorno de programación guiado por voz*. 9, 1683–0768.
- Dominguez, J. (2019). *Confort en la arquitectura, ¿qué es y cómo mejora nuestro bienestar?* Siberzone. <https://www.siberzone.es/blog-sistemas-ventilacion/que-es-el-confort-en-la-arquitectura/>
- Dominguez, M., y Sáez, F. (2006). *Domótica: Un enfoque sociotécnico* (U. P. de Madrid (ed.); Primera).
- Echegaray, L., Urbano, I., y Barrutieta, G. (2017). *Design Thinking: Un modelo para la aplicación en la Administración Pública*. (Bilbao (ed.); 1 st ed.). Instituto Nacional de administracion pública.
- Fernandez, B. (2021). *Discapacidades*. Organizacion Panamerica de La Salud. <https://www.paho.org/es/temas/discapacidad>
- Fernández, K. (2021). *Propuesta de diseño de un sistema de voz para controlar una silla de ruedas desde un dispositivo móvil en la Asociación de Discapacitados San Pedrito - Chimbote; 2021*.
- Grupo de Trabajo Multisectorial- Gobierno del Perú. (2021). Plan Nacional de accesibilidad, 2018-2023. *Plataforma Del Ministerio de Vivienda, Construcción y Sanamiento*, 57.
- GrupsaPerú. (2021). *Puertas corredizas automáticas*. Grupsa Door System Perú. <https://grupsa.pe/gama-de-productos/puertas-corredizas-automaticas/>
- Hernández, M., Cantín, S., y López, N. (2010). Estudio de Encuestas. In *Métodos de Investigación 3º Educación Especial-Universidad Autónoma de Madrid* (Vol. 3, p. 21).
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Selección de la muestra* (McGraw-Hill- (ed.)). Metodología de La Investigación. http://metabase.uaem.mx/xmlui/bitstream/handle/123456789/2776/506_6.pdf?sequence=1
- Kearney, J. (2021). *Sensores, actuadores y elementos del sistema de control*. IDOCPUB. <https://idoc.pub/documents/sensores-actuadores-y-sistemas-de-control-9n0kp6yyvp4v>
- Lladó, M. (2020). *Sistema de control por voz para un entorno doméstico adaptado a personas con discapacidad física utilizando modelos ocultos de Markov*. Universidad de Lima-Perú.

- López, F. A. (2002). Libro Verde: La Accesibilidad en España. Diagnóstico de situación y bases para elaborar un plan integral de supresión de barreras. In *Secretaría General de Asuntos Sociales (IMSERSO)* (Issue June).
- Lopez, V. (2022). *Esfuerzo físico y postural*. Instituto Sindical de Trabajo Ambiente y Salud. <https://istas.net/salud-laboral/peligros-y-riesgos-laborales/esfuerzo-fisico-y-postural>
- Marmolejo, R. (2019). *Microcontrolador – qué es y para que sirve*. HETPRO (Herramientas Tecnológicas Profesionales). <https://hetpro-store.com/TUTORIALES/microcontrolador/>
- Marroquin, R. (2012). *Metodología de la Investigación*. Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán Y Valle-Lima-Perú. http://www.une.edu.pe/Sesion04-Metodologia_de_la_investigacion.pdf
- Moreño, A., y Córcoles, S. (2018). *Arduino: Curso Práctico* (RA-MA Editorial (ed.)). <https://elibro.net/es/ereader/uladech/106517>
- Ocaña, J. (2019). Sistema de control de silla de ruedas con reconocimiento de voz para CERSI. *Conocimiento Para El Desarrollo*, 10(2), 245–249. <https://doi.org/10.17268/cpd.2019.02.11>
- Pajares, G. (2017). *Análisis y Reconocimiento de voz. Fundamentos y Técnicas* (RC Libros (ed.); Primera-ed).
- Plaza, P., Bermeo, C., y Moreira, M. (2019). Metodología de la investigación. In Colloquium (Ed.), *Universidad Técnica Estatal de Quevedo-Ecuador*.
- Porcuna, P. (2016). *Robótica y domótica básica con Arduino* (RA-MA Editorial (ed.); Primera ed). RA-MA Editorial S.A.
- Rodríguez, M., y Mendivelso, F. (2018). *Diseño de investigación de Corte Transversal*. Revista Médica Sanitas-Universidad Nacional de Colombia. <https://doi.org/10.26852/01234250.20>
- Sánchez, F. (2019). *Fundamentos epistémicos de la investigación cualitativa y cuantitativa: Consensos y disensos*. Revista Digital Investigación Docencia Universitaria. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2223-25162019000100008
- Solana, L. (2011). La percepción del confort. Análisis de los parámetros de diseño y ambientales mediante Ingeniería Kansei: Aplicación a la biblioteca de Ingeniería del Diseño (UPV). In *Universidad Politécnica de Valencia*. Universidad Politécnica de

Valencia.

Sunkel, G. (2006). *Las tecnologías de la información y la comunicación (tic) en la educación en américa latina. Una exploración de indicadores* (Caribbean (ed.); segunda). United Nations Publications.

Ubicania. (2023). *Directorio Comercial y Empresarial del Perú-Ubicania*. Directorio Comercial y Empresarial Del Perú-Ubicania.

<https://ubicania.com/empresa/asociacion-de-personas-con-discapacidad-san-pedrito-20531854528>

Universidad Católica Los Ángeles Chimbote. (2022). Código de ética para la investigación. *Principios Éticos de La Investigación Version 5, 9*.

Varios Autores. (2006). *Las TIC en la sanidad del futuro* (Colección Fundación Telefónica (ed.)).

ANEXOS

Anexo 01. Matriz de Consistencia

Título: Propuesta de implementación domótica, usando identificador de voz para la asociación San Pedrito – Chimbote, 2023.

Tabla 30

Matriz de consistencia

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
¿De qué manera la propuesta de implementación domótica, usando identificador de voz, mejorará el control del acceso peatonal de las personas con discapacidad de la asociación San Pedrito - Chimbote?	<p>Objetivo General:</p> <p>Proponer la implementación domótica, usando reconocimiento de voz, para mejorar el control del acceso peatonal de las personas discapacitadas de la asociación San Pedrito – Chimbote; 2023.</p> <p>Objetivos Específicos:</p> <p>1. Recopilar información de la situación actual, sobre la necesidad de control del acceso peatonal domiciliario, de los discapacitados de la asociación San Pedrito, para conocer de manera precisa los datos para la investigación.</p>	<p>Hipótesis general</p> <p>La propuesta de implementación domótica, usando reconocimiento de voz, mejora el control del acceso peatonal de las personas discapacitadas de la asociación San Pedrito – Chimbote; 2023.</p> <p>Hipótesis específicas</p> <p>1. La recopilación de información de la situación actual, sobre la necesidad de control del acceso peatonal domiciliario, de los discapacitados de la asociación San Pedrito, admite conocer de manera precisa los datos para la investigación.</p>	Identificador de voz	<p>Tipo de investigación: Descriptiva</p> <p>Nivel de investigación: Cuantitativo</p> <p>Diseño de investigación: No Experimental de Corte Transversal.</p>

	<p>2. Investigar sobre la tecnología de identificación de la voz, hardware y software Arduino, para determinar cuáles son las más apropiadas para este sistema domótico propuesto.</p> <p>3. Diseñar el sistema domótico usando identificador de voz, que controle los accesos p^orticos, para mejorar la accesibilidad, confort de las personas con discapacidad de la asociación San Pedrito - Chimbote.</p>	<p>2. La investigación sobre la tecnología de identificación de la voz, hardware y software Arduino, favorece determinar cuáles son las más apropiadas para este sistema domótico propuesto.</p> <p>3. El diseño del sistema domótico usando identificador de voz, que controle los accesos p^orticos, permite mejorar la accesibilidad, confort de las personas con discapacidad de la asociación San Pedrito – Chimbote.</p>	<p>Población: 30 personas de la asociación san Pedrito.</p> <p>Muestra: 20 personas con discapacidad motora.</p> <p>Técnica: Encuesta.</p> <p>Instrumento: Cuestionario.</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Anexo 02. Instrumento de recolección de información

CUESTIONARIO

TÍTULO: “Propuesta de implementación domótica usando identificador de voz para la asociación San Pedrito – Chimbote, 2023”.

TESISTA: Loarte Nolasco, Jino Alberto.

PRESENTACIÓN:

El presente instrumento forma parte del actual trabajo de investigación; por lo que se solicita su participación, respondiendo a cada pregunta de manera objetiva y veraz. La información a proporcionar es de carácter confidencial y reservado; y los resultados de la misma serán utilizados solo para efectos académicos y de investigación científica.

INSTRUCCIONES: A continuación, se le presenta una lista de preguntas, agrupadas por dimensión, que se solicita se responda, marcando una sola alternativa con un aspa (“X”) en el recuadro correspondiente (SI o NO) según considere su alternativa:

DIMENSION 1: NIVEL DE SATISFACCIÓN SOBRE EL ACTUAL CONTROL DEL ACCESO PEATONAL.			
NRO.	PREGUNTA	SI	NO
1	¿Cuenta usted con algún sistema automatizado, para controlar los accesos de puertas?		
2	¿Tiene usted, que realizar poco esfuerzo físico para acceder a través de puertas?		
3	¿Actualmente tiene servicio de internet en su domicilio?		
4	¿Tiene usted, conocimiento sobre domótica?		
5	¿Se encuentra satisfecho, con el actual control del acceso peatonal?		
6	¿Usted tiene dificultades para manipular las puertas?		
7	¿Usted tiene el apoyo de otra persona para abrir o cerrar las puertas?		
8	¿Utiliza poco tiempo para abrir y cerrar las puertas?		
9	¿Cree usted que el actual control manual del acceso peatonal es eficiente?		
10	¿Siente seguridad para manipular las puertas?		

DIMENSION 2: NECESIDAD DE IMPLEMENTACIÓN DOMÓTICA USANDO IDENTIFICADOR DE VOZ PARA CONTROL DE PUERTAS.			
11	¿Le gustaría tener un sistema automatizado de bajo costo, para controlar las puertas?		
12	¿Conoce acerca de la tecnología de identificación de voz?		
13	¿Le gustaría vivir en una casa inteligente?		
14	¿Considera que las tecnologías deberían estar al servicio de las personas discapacitadas?		
15	¿Le gustaría que la tecnología de reconocimiento de voz, le ayude a controlar las puertas, de una forma segura?		
16	¿Le gustaría controlar la apertura y cierre de las puertas, de una manera personal e independiente?		
17	¿Estaría de acuerdo con la implementación domótica usando identificador de voz, para la mejorar su accesibilidad peatonal?		
18	¿Le gustaría abrir y cerrar las puertas, realizando poco esfuerzo físico?		
19	¿Considera que, con un sistema automatizado de identificador de voz, mejoraría su confort?		
20	¿Considera que, disminuiría el tiempo en abrir y cerrar las puertas, al contar con un sistema automatizado de identificador de voz?		

Nota. Elaboración propia.

Anexo 03. Validez del instrumento

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y nombres del informante (Experto): *Caña Velásquez Jesús Daniel*
- 1.2. Grado Académico: *Doctor*
- 1.3. Profesión: *Ingeniero Informático y de Sistemas*
- 1.4. Institución donde labora: *ULADECH SEDE CENTRAL*
- 1.5. Cargo que desempeña: *DOCENTE*
- 1.6. Denominación del instrumento: *Cuestionario*
- 1.7. Autor del instrumento: *Loarte Nolasco Jino Alberto*
- 1.8. Carrera: *Ingeniería de Sistemas*

II. VALIDACIÓN:


Ítems correspondientes al Instrumento

N° de ítem	Validez de contenido		Validez de constructo		Validez de criterio		Observaciones
	El ítem corresponde a alguna dimensión de la variable		El ítem contribuye a medir el indicador planteado		El ítem permite clasificar a los sujetos en las categorías establecidas		
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Dimensión 1: NIVEL DE SATISFACCIÓN SOBRE EL ACTUAL CONTROL DE ACCESIBILIDAD PEATONAL.							
1.-¿Cuenta usted con algún sistema automatizado, para controlar los accesos de puertas?	X		X		X		
2.-¿Tiene usted, que realizar mucho esfuerzo físico para acceder a través de puertas?	X		X		X		
3.-¿Actualmente tiene servicio de internet en su domicilio?	X		X		X		
4.-¿Tiene usted, conocimiento sobre domótica?	X		X		X		
5.-¿Se encuentra, satisfecho con la actual accesibilidad peatonal?	X		X		X		
6.-¿Usted tiene dificultades para manipular las puertas?	X		X		X		
7.-¿Usted presenta, alguna discapacidad física motora?	X		X		X		
8.-¿El tiempo que utiliza para abrir y cerrar las puertas es demasiado?	X		X		X		
9.-¿Cree usted que el actual control manual de accesibilidad peatonal es eficiente?	X		X		X		
10.-¿Siente inseguridad para manipular las puertas?	X		X		X		

Dimensión 2: NECESIDAD DE IMPLEMENTACIÓN DOMÓTICA USANDO IDENTIFICADOR DE VOZ PARA CONTROL DE PUERTAS.

11.-¿Le gustaría tener un sistema automatizado de bajo costo, para controlar las puertas?	X		X		X		
12.-¿Conoce acerca de la tecnología de identificación de voz?	X		X		X		
13.-¿Sabía usted, que existen casas inteligentes?	X		X		X		
14.-¿Considera que las tecnologías deberían estar al servicio de las personas?	X		X		X		
15.-¿Le gustaría que la tecnología de reconocimiento de voz, le ayude a controlar las puertas, de una forma segura?	X		X		X		
16.-¿Le gustaría controlar la apertura y cierre de las puertas, de una manera personal e independiente?	X		X		X		
17.-¿Estaría de acuerdo con la implementación domótica usando identificador de voz, para la mejorar su accesibilidad peatonal?	X		X		X		
18.-¿Le gustaría abrir y cerrar las puertas, realizando poco esfuerzo físico?	X		X		X		
19.-¿Considera que, con un sistema automatizado de identificador de voz, mejoraría su confort?	X		X		X		
20.-¿Considera que, disminuiría el tiempo en abrir y cerrar las puertas, al contar con un sistema automatizado de identificador de voz?	X		X		X		

Otras observaciones generales:


Firma
Daniel Velásquez Jesús Daniel
Apellidos y Nombres del experto
DNI N° 32912682

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

1.1. Apellidos y nombres del informante (Experto): Silva Zelada, Noé Gregorio

1.2. Grado Académico: Ingeniero Informático y de Sistemas. / Magister en Docencia universitaria. / Doctor. en administración.

1.3. Profesión: Ingeniero de sistemas e informática.

1.4. Institución donde labora: ULADECH

1.5. Cargo que desempeña: Docente.

1.6. Denominación del instrumento: Cuestionario.

1.7. Autor del instrumento: Loarte Nolasco, Jino Alberto.

1.8. Carrera: Ingeniería de Sistemas.

II. VALIDACIÓN:

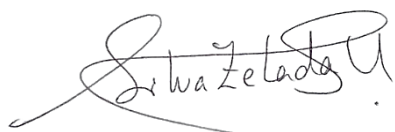
Ítems correspondientes al Instrumento

N° de Ítem	Validez de contenido		Validez de constructo		Validez de criterio		Observaciones
	El ítem corresponde a alguna dimensión de la variable		El ítem contribuye a medir el indicador planteado		El ítem permite clasificar a los sujetos en las categorías establecidas		
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Dimensión 1: NIVEL DE SATISFACCIÓN SOBRE EL ACTUAL CONTROL DE ACCESIBILIDAD PEATONAL.							
1.-¿Cuenta usted con algún sistema automatizado, para controlar los accesos de puertas?	X		X		X		
2.-¿Tiene usted, que realizar mucho esfuerzo físico para acceder a través de puertas?	X		X		X		
3.-¿Actualmente tiene servicio de internet en su domicilio?	X		X		X		
4.-¿Tiene usted, conocimiento sobre domótica?	X		X		X		
5.-¿Se encuentra, satisfecho con la actual accesibilidad peatonal?	X		X		X		
6.-¿Usted tiene dificultades para manipular las puertas?	X		X		X		

7.-¿Usted presenta, alguna discapacidad física motora?	X		X		X		
8.-¿El tiempo que utiliza para abrir y cerrar las puertas es demasiado?	X		X		X		
9.-¿Cree usted que el actual control manual del acceso peatonal es eficiente?	X		X		X		
10.-¿Siente inseguridad para manipular las puertas?	X		X		X		
Dimensión 2: NECESIDAD DE IMPLEMENTACIÓN DOMÓTICA USANDO IDENTIFICADOR DE VOZ PARA CONTROL DE PUERTAS.							
11.-¿Le gustaría tener un sistema automatizado de bajo costo, para controlar las puertas?	X		X		X		
12.-¿Conoce acerca de la tecnología de identificación de voz?	X		X		X		
13.-¿Sabía usted, que existen casas inteligentes?	X		X		X		
14.-¿Considera que las tecnologías deberían estar al servicio de las personas?	X		X		X		
15.-¿Le gustaría que la tecnología de reconocimiento de voz, le ayude a controlar las puertas, de una forma segura?	X		X		X		
16.-¿Le gustaría controlar la apertura y cierre de las puertas, de una manera personal e independiente?	X		X		X		
17.-¿Estaría de acuerdo con la implementación domótica usando identificador de voz, para la mejorar su accesibilidad peatonal?	X		X		X		

18.-¿Le gustaría abrir y cerrar las puertas, realizando poco esfuerzo físico?	X		X		X		
19.-¿Considera que, con un sistema automatizado de identificador de voz, mejoraría su confort?	X		X		X		
20.-¿Considera que, disminuiría el tiempo en abrir y cerrar las puertas, al contar con un sistema automatizado de identificador de voz?	X		X		X		

Otras observaciones generales: Sin observaciones.



Firma

Apellidos y Nombres del experto:

Dr. Ing. Silva Zelada Noé Gregorio

DNI N° 32983395

Registro CIP: 83347

Código ORCID: 000-001-6654-7146

Teléfono: 963873067

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y nombres del informante (Experto): *CARLOS ALBERTO GARLÍA DURANO*
 1.2. Grado Académico: *ING. SISTEMAS E INFORMÁTICA.*
 1.3. Profesión: *PLANIFICADOR DE MANTENIMIENTO*
 1.4. Institución donde labora: *CORPORACION PEQUEÑA INCA SAC.*
 1.5. Cargo que desempeña: *PLANIFICADOR*
 1.6. Denominación del instrumento: Cuestionario
 1.7. Autor del instrumento: Loarte Nolasco Jino Alberto
 1.8. Carrera: Ingeniería de Sistemas

II. VALIDACIÓN:

Ítems correspondientes al Instrumento :

N° de ítem	Validez de contenido		Validez de constructo		Validez de criterio		Observaciones
	El ítem corresponde a alguna dimensión de la variable		El ítem contribuye a medir el indicador planteado		El ítem permite clasificar a los sujetos en las categorías establecidas		
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Dimensión 1: NIVEL DE SATISFACCIÓN SOBRE EL ACTUAL CONTROL DE ACCESIBILIDAD PEATONAL.							
1.-¿Cuenta usted con algún sistema automatizado, para controlar los accesos de puertas?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.-¿Tiene usted, que realizar mucho esfuerzo físico para acceder a través de puertas?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.-¿Actualmente tiene servicio de internet en su domicilio?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4.-¿Tiene usted, conocimiento sobre domótica?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5.-¿Se encuentra, satisfecho con la actual accesibilidad peatonal?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6.-¿Usted tiene dificultades para manipular las puertas?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7.-¿Usted presenta, alguna discapacidad física motora?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8.-¿El tiempo que utiliza para abrir y cerrar las puertas es demasiado?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9.-¿Cree usted que el actual control manual de accesibilidad peatonal es eficiente?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10.-¿Siente inseguridad para	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Dimensión 2: NECESIDAD DE IMPLEMENTACIÓN DOMÓTICA USANDO IDENTIFICADOR DE VOZ PARA CONTROL DE PUERTAS.							
11.-¿Le gustaría tener un sistema automatizado de bajo costo, para controlar las puertas?	X		X		X		
12.-¿Conoce acerca de la tecnología de identificación de voz?	X		X		X		
13.-¿Sabía usted, que existen casas inteligentes?	X		X		X		
14.-¿Considera que las tecnologías deberían estar al servicio de las personas?	X		X		X		
15.-¿Le gustaría que la tecnología de reconocimiento de voz, le ayude a controlar las puertas, de una forma segura?	X		X		X		
16.-¿Le gustaría controlar la apertura y cierre de las puertas, de una manera personal e independiente?	X		X		X		
17.-¿Estaría de acuerdo con la implementación domótica usando identificador de voz, para la mejorar su accesibilidad peatonal?	X		X		X		
18.-¿Le gustaría abrir y cerrar las puertas, realizando poco esfuerzo físico?	X		X		X		
19.-¿Considera que, con un sistema automatizado de identificador de voz, mejoraría su confort?	X		X		X		
20.-¿Considera que, disminuiría el tiempo en abrir y cerrar las puertas, al contar con un sistema automatizado de identificador de voz?	X		X		X		

Otras observaciones generales:



Firma

Apellidos y Nombres del experto

DNI N° 32739559

Validez de Aiken

Acuerdos y desacuerdos de los jueces para la validación del cuestionario

“Propuesta de implementación domótica usando identificador de voz para la asociación San Pedrito – Chimbote, 2023” mediante el coeficiente de validez de Aiken.

Items	Jueces			Total		
	Juez 1	Juez 2	Juez 3	Si	No	V
1	1	1	1	3	0	1.00
2	1	1	1	3	0	1.00
3	1	1	1	3	0	1.00
4	1	1	1	3	0	1.00
5	1	1	1	3	0	1.00
6	1	1	1	3	0	1.00
7	1	1	1	3	0	1.00
8	1	1	1	3	0	1.00
9	1	1	1	3	0	1.00
10	1	1	1	3	0	1.00
11	1	1	1	3	0	1.00
12	1	1	1	3	0	1.00
13	1	1	1	3	0	1.00
14	1	1	1	3	0	1.00
15	1	1	1	3	0	1.00
16	1	1	1	3	0	1.00
17	1	1	1	3	0	1.00
18	1	1	1	3	0	1.00
19	1	1	1	3	0	1.00
20	1	1	1	3	0	1.00

$$\text{Coeficiente de Validez de Aiken (V): } V = \frac{S}{(n(c-1))} = \frac{3}{3(2-1)} = 1.00$$

Donde: S = suma de respuestas afirmativas.

n = número de jueces.

c = número de valores de la escala de validación.

Criterios: Si (1) y No (0)

Los Jueces que evaluaron el cuestionario fueron:

- **Ocaña Velásquez Jesús Daniel.** (Ingeniero Informático y de Sistemas)
- **Silva Zelada Noé Gregorio.** (Ingeniero Informático y de Sistemas)
- **García Durand Carlos Alberto.** (Ingeniero de sistemas e informática)

Conclusión: El instrumento de recolección de datos(cuestionario), validado por tres jueces y además aplicando la fórmula de la validez de Aiken, resulta el valor de 1.00, por lo tanto, se establece que este instrumento de recolección de datos (cuestionario-dicotómico-nominal) es válido para su aplicación en la prueba piloto y posteriormente a la muestra de la población.

Anexo 04. Confiabilidad del instrumento

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	SUMA	
1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	8
2	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
3	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	13
4	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	5
6	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
7	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	8
8	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
9	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	6
11	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	8
12	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9
13	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17
14	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
16	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
17	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9
18	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
19	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
20	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
SUMA	0	3	4	1	4	17	4	5	4	1	19	2	13	19	18	20	19	19	19	18		
P	0	0.15	0.2	0.05	0.2	0.85	0.2	0.25	0.2	0.05	0.95	0.1	0.65	0.95	0.9	1	0.95	0.95	0.95	0.9		
Q	1	0.85	0.8	0.95	0.8	0.15	0.8	0.75	0.8	0.95	0.05	0.9	0.35	0.05	0.1	0	0.05	0.05	0.05	0.1		
P*Q	0	0.13	0.16	0.0475	0.16	0.1275	0.16	0.19	0.16	0.0475	0.0475	0.09	0.2275	0.0475	0.09	0	0.0475	0.0475	0.05	0.09		
SUMA(P*Q)	1.91																					
VAR	9.31																					
K	20																					
K/(K-1)	1.05																					
ABS (VAR-SUMA(P*Q))/VAR	0.79																					
SUMA(P*Q)	1.91																					
VAR	9.31																					
K	20																					
K/(K-1)	1.05																					
ABS (VAR-SUMA(P*Q))/VAR	0.79																					
SUMA(P*Q)	1.91																					
VAR	9.31																					
K	20																					
K/(K-1)	1.05																					
ABS (VAR-SUMA(P*Q))/VAR	0.79																					
SUMA(P*Q)	1.91																					
VAR	9.31																					
K	20																					
K/(K-1)	1.05																					
ABS (VAR-SUMA(P*Q))/VAR	0.79																					
SUMA(P*Q)	1.91																					
VAR	9.31																					

KR-20	0.84	CONFIABILIDAD	ALTA
--------------	-------------	----------------------	-------------

Muy Baja	Baja	Moderada	Buena	Alta
0 - 0.2	0.2 - 0.4	0.4 - 0.6	0.6 - 0.8	0.8 - 1

$$KR_{20} = \frac{K}{K-1} \left[\frac{S_T^2 - \sum PQ}{S_T^2} \right]$$

K	Nº Items	Dónde:
P	% respuestas Si	1: Si
Q	% Respuestas No	0: No

VAR	Varianza total del instrumento	S_T^2
-----	--------------------------------	---------

Anexo 05. Formato de consentimiento informado

Investigador principal del proyecto: Loarte Nolasco, Jino Alberto

Consentimiento informado

Estimado participante,

El presente estudio tiene como objetivo: Propuesta de implementación domótica con identificador de voz para la asociación San Pedrito – Chimbote; 2023.

La presente investigación se informa acerca de la asociación San Pedrito, localizada en la ciudad de Chimbote, en donde proporcionan asistencia a las personas de bajos recursos económicos, que padezcan algún tipo de discapacidad, con la finalidad de mejorar la calidad de vida de sus asociados.

Toda la información que se obtenga de todos los análisis será confidencial y sólo los investigadores y el comité de ética podrán tener acceso a esta información. Será guardada en una base de datos protegidas con contraseñas. Tu nombre no será utilizado en ningún informe. Si decides no participar, no se te tratará de forma distinta ni habrá prejuicio alguno. Si decides participar, eres libre de retirarte del estudio en cualquier momento.

Si tienes dudas sobre el estudio, puedes comunicarte con el investigador principal de Sede Central Chimbote, Perú Loarte Nolasco Jino Alberto al celular: 977842318, o al correo: jinoloarte@yahoo.es

Si tienes dudas acerca de tus derechos como participante de un estudio de investigación, puedes llamar a la Mg. Zoila Rosa Limay Herrera presidente del Comité institucional de Ética en Investigación de la Universidad Católica los Ángeles Chimbote, Cel: (+51043) 327-933, Email: zlimayh@uladech.edu.pe

Obtención del Consentimiento Informado

Me ha sido leído el procedimiento de este estudio y estoy completamente informado de los objetivos del estudio. El (la) investigador(a) me ha explicado el estudio y absuelto mis dudas. Voluntariamente doy mi consentimiento para participar en este estudio:

Loarte Nolasco, Jino Alberto

Nombre y apellido del participante

Nombre del encuestador

Anexo 06. Documento de aprobación de institución para la recolección de información



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

Carta s/n° 01- 2023-ULADECH CATÓLICA

Sr.

Víctor Amesquita Velásquez

Presidente de Asociación de personas con discapacidad “San Pedrito”

Presente. -

De mi consideración:

Es un placer dirigirme a usted para expresar mi cordial saludo e informarle que soy estudiante egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Católica Los Ángeles Chimbote. El motivo de la presente tiene por finalidad presentarme, Jino Alberto Loarte Nolasco, con código de matrícula N° 0109110023, de la Carrera Profesional de Ingeniería de Sistemas, quién solicita autorización para ejecutar de manera presencial, el proyecto de tesis titulado “Propuesta de implementación domótica con identificador de voz para la asociación San Pedrito; Chimbote – 2023”, durante el mes de junio del presente año.

Por este motivo, mucho agradeceré me brinde el acceso y las facilidades a fin de ejecutar satisfactoriamente mi investigación la misma que redundará en beneficio de su Institución. En espera de su amable atención, quedo de usted.

Atentamente,

Jino Alberto Loarte Nolasco

DNI. N° 32964303



Anexo 07. Evidencias de ejecución

Figura 33 Base de datos de resultados de encuesta

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20
1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1
2	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
3	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
4	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0
6	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
7	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0
8	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
9	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1
11	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1
12	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
13	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
16	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
17	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
18	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
19	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
20	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1

Nota. Elaborado con datos obtenidos de encuesta realizada a la asociación San Pedrito, en donde “P” son las preguntas y la “columna de 20 items” son los socios encuestados.